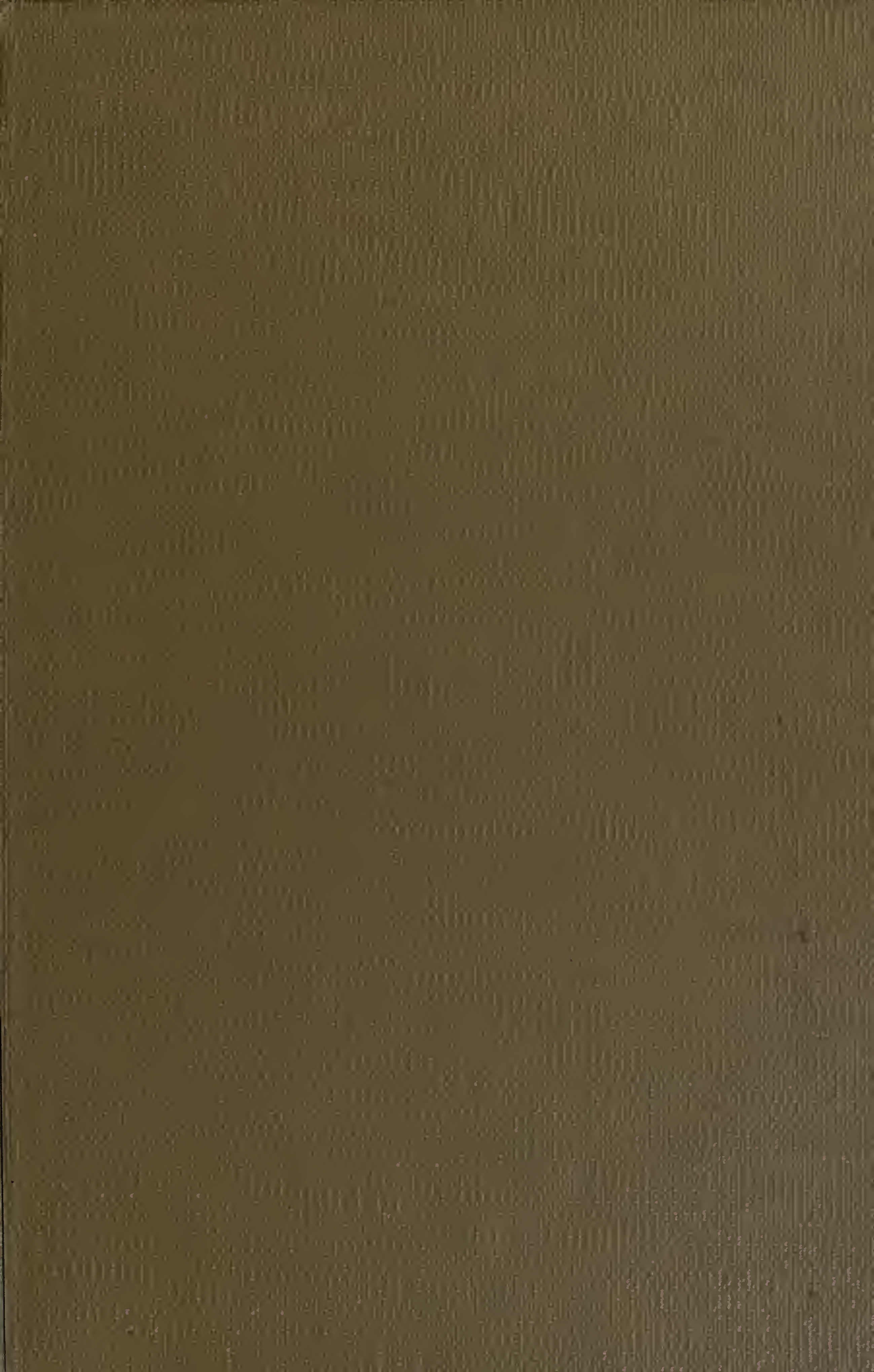
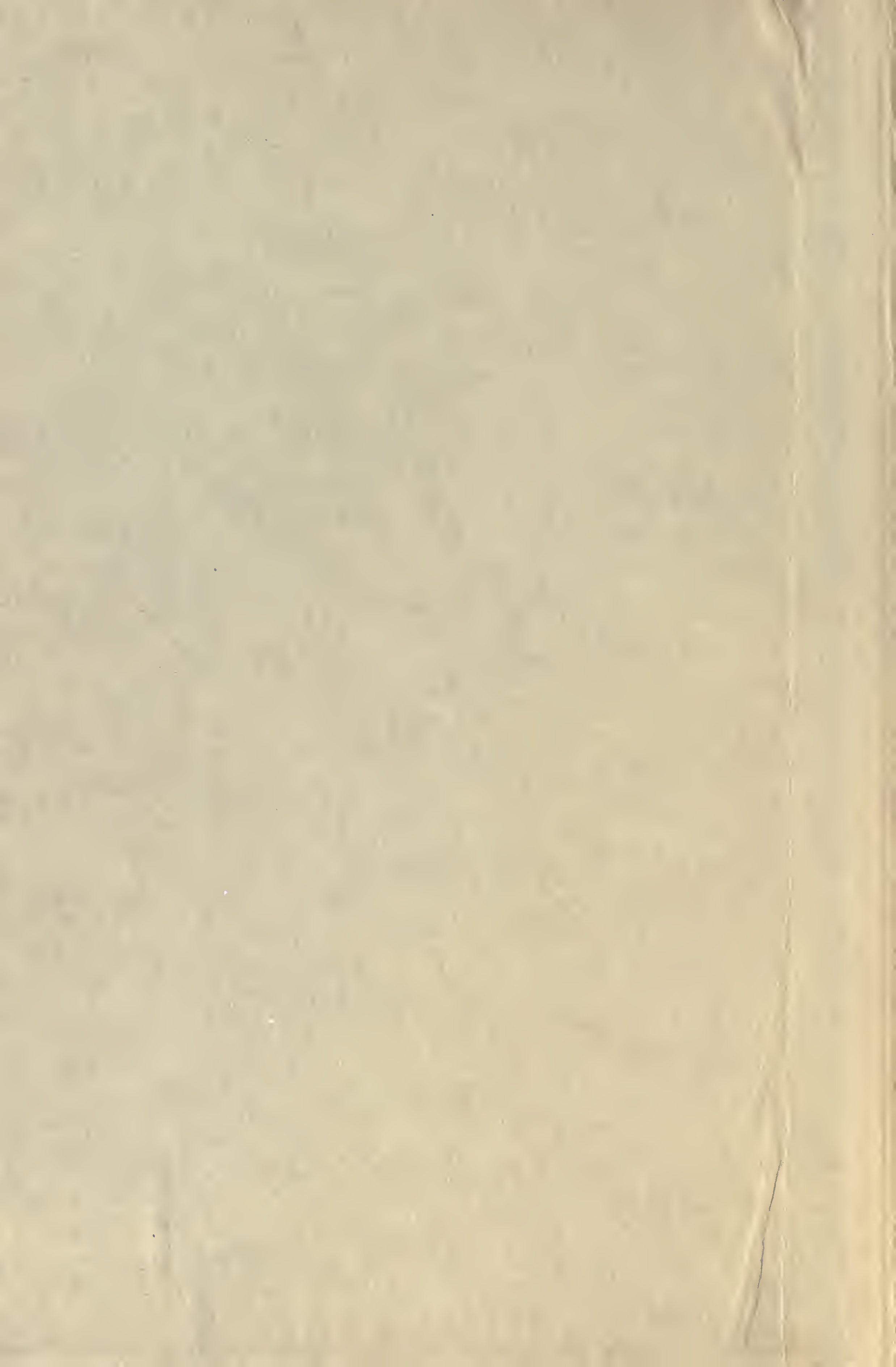
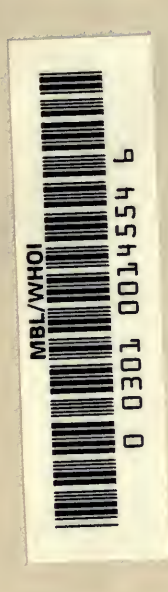












NORDISCHES PLANKTON

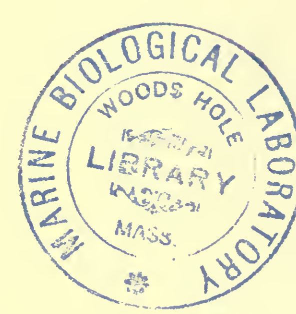
HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. K. BRANDT UND PROF. DR. C. APSTEIN IN KIEL

UNTER MITWIRKUNG VON

PROF. DR. BERGENDAL-LUND, PROF. DR. BORGERT-BONN, DR. VAN BREEMEN-HAAG, PROF. DR. CARLGREN-STOCKHOLM, PROF. DR. EHRENBAUM-HELGOLAND, PROF. DR. GRAN-CHRISTIANIA, PROF. DR. HARTLAUB-HELGOLAND, PROF. DR. LAUTERBORN-LUDWIGSHAFEN, E. LEMMERMANN-BREMEN, PROF. DR. LENZ-LÜBECK, PROF. DR. LOHMANN-KIEL, Dr. MORTENSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. MÜLLER-GREIFSWALD, MAG. SCIENT. OVE PAULSEN-KOPENHAGEN, PROF. DR. PFEFFER-HAMBURG, DR. POPOFSKY-MAGDEBURG, DR. REIBISCH-KIEL, PROF. DR. RHUMBLER-HANN.-MÜNDEN, DR. SCHRÖDER-HEIDELBERG, PROF. DR. SIMROTH-LEIPZIG, DIREKTOR DR. STRODTMANN-WILHELMSBURG, PROF. DR. VANHÖFFEN-BERLIN, PROF. DR. VOSSELER-STUTTGART, PROF. DR. WILLE-CHRISTIANIA UND DR. ZIMMER-BRESLAU.

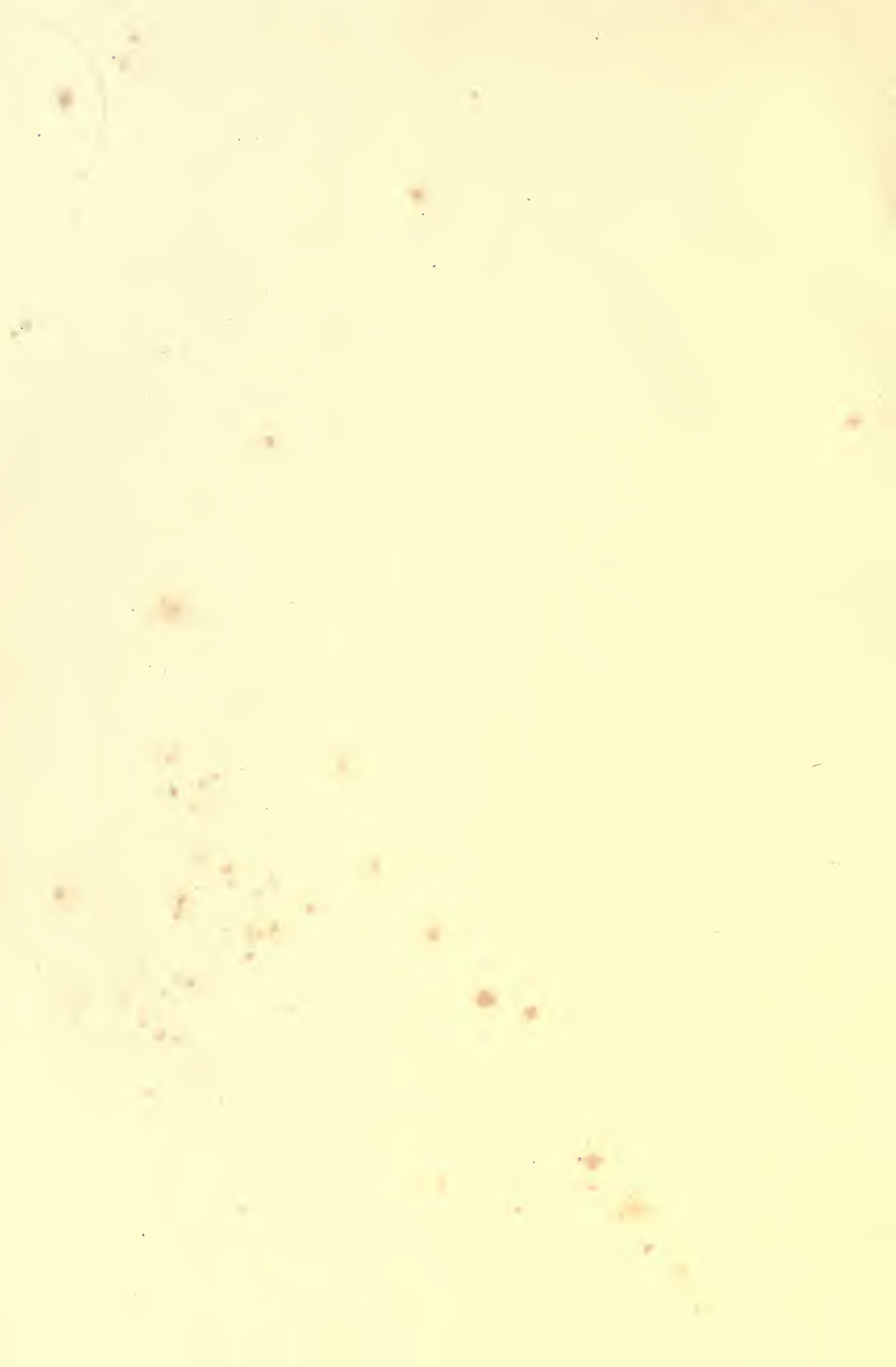
BOTANISCHER TEIL.



KIEL UND LEIPZIG
VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.
1908.



Inhalt:



XVIII. Peridiniales

von

Mag. scient. Ove Paulsen in Kopenhagen.

Die Peridiniales sind einzellige mikroskopische Algen, welche mindestens während einer Zeit pelagisch leben. Die Zelle ist nur mit einer Plasmahaut (nackt) oder mit einem festen Panzer, der aus zwei bis mehreren Platten besteht, bekleidet. Der Panzer besteht aus Cellulose oder aus einer celluloseartigen Substanz (Schütt, Mangin). Das Plasma besitzt einen Kern im Innern. Im Außenplasma finden sich in der Regel Chromatophoren, grün, gelb oder braun. Selbständige Bewegung erfolgt mittelst zweier Geißeln, die, wenn ein Panzer vorhanden ist, durch eine Durchbrechung (Geißelspalte) austreten.

Einige Arten sind leuchtend.

Ernährungsweise unvollkommen bekannt. Chromatophorentragende Arten ernähren sich holophytisch, wie die höheren Algen, andere Peridiniales ernähren sich in animalischer Weise, und von wieder anderen darf man annehmen, daß sie saprophytisch leben.

Vermehrung durch Teilung bekannt. Eine Kopulation ist nur bei einer Süßwasser-Peridinee beobachtet.

Verwandtschaftliche Beziehung: Die früheren Forscher sowie Delage et Hérouard und Oltmanns sind der Meinung, daß die Peridiniales mit den Flagellaten am nächsten verwandt sind. Dagegen meint Schütt, daß sie den Diatomeen am nächsten stehen. Hier sei nur kurz bemerkt, daß der Verfasser die erstgenannte Auffassung teilt. Die Verwandtschaft der Prorocentrinen zu den Flagellaten scheint unbestreitbar. Es kann darauf hingewiesen werden, daß gewisse Teilungsvorgänge der Flagellaten denen der Peridineen analog sind, so z. B. Teilung innerhalb Cysten in Gallerthülle und Bildung von Schwärmsporen im beweglichen Zustande (Chlamydomonas).

Farbe: Die Farbe der Arten hat systematische Bedeutung. In der Regel hat jede Art seine bestimmte Farbennuance, von Chromatophoren oder anderen Einschlüssen (namentlich Öl) herrührend. Doch findet man Ab-

weichungen. *Peridinium crassipes* z. B. hat gelbe Chromatophoren, im Ozeane findet man aber diese Art sehr oft mit großen roten Ölklumpen gefüllt, so daß der Inhalt gelb-rot wie die spanische Flagge ist. Andererseits kann man nahe an dem Ufer dieselbe Art fast farblos finden (sterbende Exemplare?). Von *Peridinium pallidum,* das bleich gelb ist, sieht man selten schwach rötliche Exemplare oder solche, die fast farblos sind.

Präparation: Für nähere Untersuchung der Panzerzusammensetzung, Skulpturierung u. s. w. ist es oft notwendig, die Zellen aufzuhellen. Hierzu empfiehlt sich Eau de Javelle, am besten als Anfang stark verdünnt, um Sprengung des Panzers zu vermeiden.

Allerdings nicht sehr gute Dauerpräparate können hergestellt werden durch vorsichtiges Einschmelzen der Zellen in Glyceringelatine.

Literatur: Zur Orientierung in der Klasse der Peridiniales und zum Studium des Zelleibes u. dergl. sind vor allen wichtig die Arbeiten von Bütschli (1885) und Schütt (1895, 1896). Vieles in den folgenden Seiten ist direkt von diesen Autoren genommen. Zur Bestimmung südlicher Formen siehe namentlich: Stein 1883, Murray & Whitting, Karsten. Die ausgiebigsten Angaben über Verbreitung der Arten finden sich bis jetzt bei Cleve 1900, 4, 1902.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen:

Die Peridiniales ordnen sich in drei Familien ein.

I. Familie: **Prorocentraceae.**

Panzer aus zwei seitlichen ungeteilten Schalen bestehend, mit oder ohne Fortsätze (ein großer oder zwei sehr kleine). Geißeln entspringen am Vorderende. Keine Längs- und Querfurche.

A. Fortsätze keine oder winzig: *I. Exuviaella.*
B. Fortsätze (Horn oder Stachel) fast immer deutlich vorhanden: *II. Prorocentrum.*

II. Familie: **Peridiniaceae.**

Panzer aus Gürtel und zwei Schalen (Ober- und Unterschale) bestehend, die am häufigsten in Platten geteilt sind. Quer- und Längsfurche sind fast immer vorhanden. Geißeln entspringen nahe an der Schnittstelle der zwei Furchen.

A. Panzer wie bei den Prorocentraceen durch eine Sagittalnaht in zwei seitliche Hälften geteilt. Querfurche weit nach vorn verschoben, Vorderkörper klein oder fast verschwindend. Leisten der Quer- und Längsfurche breit *(Dinophyseae)*.
  1. Gestalt kugelig bis oval oder eiförmig.
    a. Querfurchenleisten breit, schräg nach vorn gerichtet, trichterartig: *III. Dinophysis.*
    b. Querfurchenleisten schmal, quer gerichtet, nicht trichterartig: *IV. Phalacroma.*
  2. Gestalt stark in die Länge gezogen: *V. Amphisolenia.*

B. Keine sagittale Naht. Vorderkörper immer deutlich, in der Regel etwa ebenso groß als Hinterkörper *(Peridinieae)*.
  1. Querfurche vorhanden.
    α. Kein oder nur ein plasmaerfülltes Hinterhorn vorhanden.
      * Querfurche etwa in der Mitte des Körpers.
        × Die Längsfurche geht auf die Vorderhälfte bis zum Apex oder weiter hinüber.
          § Die Längsfurche erstreckt sich oben bis zum Apex. Panzer in der Regel stark skulpturiert: *IX. Gonyaulax.*
          §§ Die Längsfurche über den Apex dorsalwärts sich fortsetzend. Panzer schwach skulpturiert: *X. Steiniella.*
        ×× Die Längsfurche geht nicht oder nur eine sehr kurze Strecke auf die Vorderhälfte über.
          § Gestalt oval bis niedergedrückt, nicht austernähnlich flach.
            αα Ober- und Unterschale nicht aus Platten bestehend, dünn, hyalin: *VI. Glenodinium.*
            ββ Schalen aus Platten zusammengesetzt.

o Die Schalen mit je einer Endplatte. Kleine, fast isodiametrische Form, stark retikuliert und fein bestachelt: *VIII. Protoceratium.*

oo Zwei bis mehrere Endplatten.

+ Zelle spindelförmig, klein: *VII. Heterocapsa.*

++ Zelle nicht spindelförmig.

† Die Schalen mit je drei Endplatten: *XI. Goniodoma.*

†† Unterschale mit zwei, Oberschale mit 5—7 Endplatten.

∞ Oberschale mit 5 Zwischenplatten: *XII. Diplopsalis.*

∞∞ Oberschale mit 7 Zwischenplatten: *XIII. Peridinium.*

§§ Gestalt austernähnlich flach: *XIV. Pyrophacus.*

** Querfurche vor der Mitte des Körpers.

× Querfurche nur wenig vor der Mitte: *VIII. Protoceratium.*

×× Querfurche bedeutend vor der Mitte: *XV. Oxytoxum.*

β Zwei plasmaerfüllte Hinterhörner vorhanden.

* Längsfurche verhältnismäßig schmal: *XIII. Peridinium.*

** Längsfurche breit, den größten Teil der Ventralseite des Körpers einnehmend: *XVI. Ceratium.*

2. Keine Querfurche vorhanden.

a. Gestalt birnenförmig, nach vorn stielartig verjüngt. Hinterende mit zwei geflügelten Stacheln: *XVII. Podolampas.*

b. Gestalt kugelig bis eiförmig, nach vorn nicht stielartig verjüngt. Hinterende mit zwei lappigen Flügeln ohne Stacheln: *XVIII. Blepharocysta.*

III. Familie: **Gymnodiniaceae.**

Zellen nackt, ohne Panzer, aber mit Quer- und Längsfurche und zwei Geißeln (bei Polykrikos mehrere).

A. Nur eine Querfurche vorhanden.

1. Die Querfurche macht nur einen halben Umgang: *XIX. Hemidinium.*

2. Die Querfurche macht einen oder mehr als einen Umgang.

a. Längsfurche gerade.

α. Vorderkörper kurz, knopfförmig: *XX. Amphidinium.*

β. Vorderkörper ungefähr von der Länge des Hinterkörpers, nicht knopfförmig.

* Querfurche nicht oder nur schwach schraubenförmig: *XXI. Gymnodinium.*

** Querfurche stark schraubenförmig: *XXII. Spirodinium.*

b. Längsfurche mehr oder weniger stark gebogen bis schraubenförmig.
α. Stigma mit Linse nicht verhanden: *XXIII. Cochlodinium.*
β. Stigma mit Linse vorhanden: *XXIV. Pouchetia.*
B. Vier bis mehrere Querfurchen vorhanden: *XXV. Polykrikos.*

---

1. Familie: Prorocentraceae.

Form kugelig bis stabähnlich, fast bilateral symmetrisch. Zelle von einer panzerartigen Cellulosemembran umgeben, die aus zwei Schalen (rechte und linke) besteht. Die mit Poren versehenen Schalen sind hohl und passen mit den Rändern auf einander. Am Vorderende findet sich in der rechten Schalenhälfte ein Ausschnitt, durch welchen zwei Geißeln austreten. Hinter oder an den Seiten dieses Geißelspalts bisweilen Zähne oder Fortsätze. Von den Geißeln ist die eine vorwärts, die andere bisweilen seitlich gerichtet.

Chromatophoren gelb. — Vermehrung durch Zweiteilung, wobei jede Tochterzelle eine Schale der Mutterzelle erhält, während die andere neu gegebildet wird.

Anm.: Schütt's Orientierung der Zelle der Prorocentrinen (1896 p. 7), wobei die Naht zwischen den Schalen als Gürtellinie und das Geißelspaltende als Ventralseite gilt, halte ich deshalb nicht als natürlich, weil die Zelle, die sich mit dem Geißelspaltende voran bewegt, sich dann seitwärts (ventral) bewegen müßte. Außerdem meine ich mit Bergh, daß die Dinophysiden, obwohl nicht direkt von den Prorocentrinen abstammend, mit denselben doch näher verwandt sind, als die übrigen Peridiniaceen, und daß also die Naht als Sagittalnaht gelten muß.

I. Exuviaella Cienk.

(Dinopyxis Stein.)

Gestalt bei den nordischen Arten kugelig bis eiförmig, gerne mehr oder minder seitlich abgeplattet. Die rechte Schalenhälfte am vorderen Pol mit oder ohne deutlichen Ausschnitt. Zähne fehlend, oder je ein zartes Zähnchen zu den Seiten des Geißelspalts. Schalen mit zahlreichen Poren versehen, längs der Naht oft glatt.

Chromatophoren zwei große hohle, gelbe Platten, den Schalen anliegend, im Zentrum mit oder ohne Pyrenoid, oder zahlreiche kleinere Plättchen.

Im Gebiete kommen nur zwei Arten vor:

1. Exuviaella Lima (Ehrenberg) Bütschli

1885, tab. LI Fig. 2. Paulsen 1907, p. 5. — Cryptomonas Lima, Ehrenberg 1859, p. 793, 1873 Fig. 24, 25. — Exuviaella marina, Cienkowsky 1881,

p. 160, tab. III Fig. 36, 37. Klebs 1884, Fig. 10, 13, 14. Pouchet 1885, p. 23, tab. II Fig. 6—8. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 11, non Schütt 1895, 1896. — Amphidinium operculatum Pouchet 1883, p. 29, tab. XVIII—XIX Fig. 7, 7 bis, non Claparède & Lachmann. — Dinopyxis laevis Stein 1883, tab. I Fig. 27—33. Exuviella laevis Schröder 1900, p. 4.

Zelle elliptisch oder eiförmig, hinter der Mitte am breitesten, seitlich zusammengedrückt. Vorderhälfte eingekerbt, ohne Stacheln. Oberfläche mit zerstreuten Poren. Zwei große plattenförmige Chromatophoren.

Länge ca. 0,04—0,05 mm.



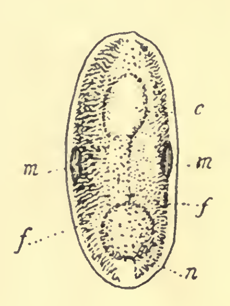


Fig. 1. Exuviaella Lima (Ehbg.) Bütschli. Links Seitenansicht, rechts Ventral- oder Dorsalansicht. *a*, *b*: Die Geißeln. *f*: die beiden großen Chromatophoren. *n*: Kern. *m*: „Amylonkörper". Etwa $^{400}/_{1}$. Nach Klebs (1884).

Diese Art hat auch ein unbewegliches Stadium. Die Zelle sitzt dann mittels eines Schleimstiels an Algen, und die vordere Einkerbung fehlt (Cienkowsky, Paulsen).

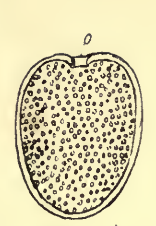
*) Verbreitung: Neritische, sehr verbreitete Art, z. B. von dem schwarzen Meere, dem weißen Meere, der Ostsee und der Bretagne bekannt.

2. **Exuviaella compressa** (Bailey) Ostenfeld

1899, p. 59, 1903, p. 579. — Pyxidicula? compressa Bailey 1851, p. 40, tab. II Fig. 13—14. Dinopyxis compressa Stein 1883, tab. I Fig. 34—38. Cleve 1900, 4, p. 243. — Exuviaella marina Schütt 1895, tab. I Fig. 1, 1896, p. 8 Fig. 11, non Cienkowsky.

Zelle seitlich nur schwach komprimiert, in Seitenansicht breit oval oder etwa kugelförmig. Jede Schale trägt neben dem Geißelspalte einen kleinen

*) Die Verbreitung wird in dieser Arbeit im allgemeinen nur für die nordischen Gewässer angegeben.



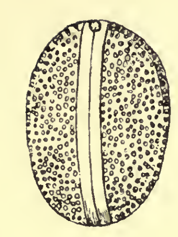


Fig. 2.
Exuviaella compressa (Bail.) Ostf.
Links Seitenansicht, rechts Ventral- oder Dorsalansicht. *o:* Geißelspalt. Vergr. ?
Nach Stein.

Zahn. Oberfläche mit zahlreichen Poren versehen. Chromatophoren zwei große urglasförmige Platten.

Länge ungefähr 0,046 mm.

Verbreitung: Ozeanische Spezies, ziemlich selten gefangen.

II. Prorocentrum Ehrenberg.

Gestalt eiförmig bis etwa herz- und kommaförmig, seitlich komprimiert. Am Vorderende findet sich dorsal an der Geißelspalte ein starker Zahnfortsatz, aus nur einem Stück bestehend oder von je einem Fortsatz der Schalenklappen zusammengesetzt, in letzterem Falle ein von Plasma gefülltes Hörnchen darstellend. Vorderende sonst stumpf, bisweilen vertieft. Hinterende bei unseren Arten spitz*). Panzer mit zerstreuten runden Poren. Zwei große Chromatophoren, die ungelappt oder gelappt sein können, oder mehrere kleinere gelbe Platten.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Ein deutliches, von Plasma erfülltes, zahnförmiges Hörnchen vorhanden: *1. P. dentatum.*

II. Stacheln vorhanden oder fehlend, kein Horn.
- A. Ein großer Stachel vorhanden: *2. P. micans.*
- B. Kein großer Stachel: *3. P. scutellum.*

1. Prorocentrum dentatum Stein 1883, tab. I Fig. 14—15. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 167.

Zelle in Seitenansicht länglich-eiförmig, vor der Mitte am breitesten. Beide Schalen von derselben Form, je einen dreieckigen Zahnfortsatz tragend, die zusammen ein dorsales Horn bilden. Oberfläche mit Poren versehen. Länge?

Verbreitung: Ozeanische Spezies, nur selten gefangen. Auch im Mittelmeere.

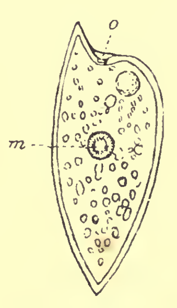


Fig. 3. Prorocentrum dentatum Stein
in Seitenansicht. *o*: Geißelspalt. *m*: Stärke. Vergr.? Nach Stein.

*) Spitz heißt in dieser Arbeit: ein Winkel mit konvexen oder geraden Seiten (acutus), zugespitzt dagegen: ein Winkel mit konkaven Seiten (acuminatus).

2. **Prorocentrum micans** Ehrenberg

1833, p. 307. Claparède u. Lachmann 1859, p. 412, tab. XX Fig. 6—8. Bergh 1881, p. 260, Fig. 56—59. Stein 1883, tab. I Fig. 1—12. Pouchet 1885, p. 53, tab. IV Fig. 42, 1885, 2, p. 7, tab. XXVI Fig. 5, 1896, p. 8, Fig. 12. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 1, 1885, 2, Fig. 19. Schütt 1895, tab. I Fig. 2, 1896, p. 8, Fig. 12. Aurivillius 1898, p. 93. Dixon u. Joly 1898, tab. XXVII Fig. 17. Van Breemen 1905, p. 46. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 2. Cercaria, Michaelis 1830, tab. — Vix P. viride, Ehrenberg 1840, p. 201.

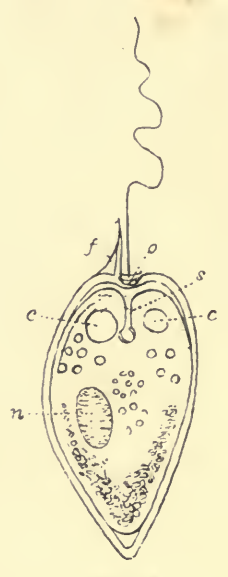


Fig. 4.
Prorocentrum micans Ehbg. in Seitenansicht.
o: Geißelspalt. *f*: Fortsatz mit Flügel. *c*: Pusulen. *n*: Kern. Vergr. ? Nach Stein.

Zelle seitlich ziemlich stark zusammengedrückt, in Seitenansicht schief, am breitesten etwa in der Mitte, hinten spitz und am Vorderende abgestutzt und etwas eingekerbt (herzförmig). Die Schiefheit besteht darin, daß der Kontur der dorsalen Seite stärker gebogen ist, als der der ventralen. Dorsal an dem Geißelspalte steht ein starker, solider Zahn, der ausschließlich von der linken Schale gebildet ist, und der einen zarten hyalinen Flügel stützt. Oberfläche mit zahlreichen Poren besetzt, die oft in regelmäßigen Reihen stehen. Chromatophoren zwei große Platten.

Länge: 0,048 mm, + Stachel 0,009 mm. Dicke: 0,024 mm. Breite: 0,007 mm (nach Bergh).

Verbreitung: Neritische, weit verbreitete Art.

3. **Prorocentrum scutellum** Schröder

1901, p. 14, tab. I Fig. 12. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 167.

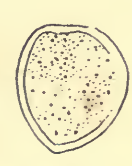


Fig. 5.
Prorocentrum scutellum Schröder in Seitenansicht.
Nach Schröder 1900.

Zelle schief herzförmig, am Vorderende flach vertieft, mit oder ohne zähnchenartiges Anhängsel, Hinterende ein wenig spitz. Panzer porös mit zerstreuten, runden, größeren Poren. Ungenügend bekannt.

Länge: 0,045 mm, Breite: 0,037—0,042 mm.

Verbreitung: Bisher nur im Mittelmeere und im atlantischen Meere südlich von Island gefangen.

2. Familie: Peridiniaceae.

Gestalt verschieden, von kuchenförmig niedergedrückt bis sehr lang spindelförmig. Hohle Hörner oder solide Stacheln oft vorhanden. Zelle von einer panzerartigen Cellulosemembran umgeben, die aus drei Teilen besteht: Oberschale, Gürtel und Unterschale. Die Oberschale ist am Apex von der Apicalöffnung durchbrochen (bei den Dinophyseen fehlt die Öffnung). Der Gürtel zerfällt in zwei Teile, einen schrauben- oder ringförmig quer um den Körper herumlaufenden, den eigentlichen Gürtelring, und einen diesen ersten schneidenden senkrechten Teil, der sich zu dem ersten verhält, wie das Schloß zum Ring des Gürtels. Beide Teile sind fast immer rinnenförmig vertieft und werden dann Querfurche und Längsfurche genannt. Die Querfurche trennt Ober- und Unterschale (Vorder- und Hinterschale), die Längsfurche verläuft ventral von den Enden der Querfurche nach hinten zu, bei einigen Gattungen geht sie auch auf die Oberschale über. Beide Furchen sind von mehr oder weniger deutlichen Flügelleisten begleitet, sehr selten fehlen sie (Podolampas, Blepharocysta). Nahe an dem Punkte, wo Quer- und Längsfurche sich schneiden, liegt der Geißelspalt, eine kleine Membrandurchbrechung, welche den Austritt der zwei Geißeln ermöglicht. Von diesen läuft die eine (die Quergeißel), in der Querfurche liegend, quer um den Körper, während die andere (die Längsgeißel) nach hinten gerichtet ist, mit seinem proximalen Teile in der Längsfurche liegt, aus welcher der distale Teil weit hervorragt.

Orientierung. Die Zelle wird so aufgestellt, daß der Apex nach oben und die Längsfurche nach vorn steht (Ventrale Gürtelansicht, Ventralansicht). Die Querfurche teilt dann die Zelle in eine apicale oder Vorderhälfte und eine antapicale oder Hinterhälfte. Ein Längsschnitt (Sagittalschnitt) durch die Längsfurche und den Apex teilt die Zelle in eine rechte und eine linke Hälfte. Ein anderer Längsschnitt (Transversalschnitt) durch den Apex und dem Boden der Längsfurche parallel, teilt die Zelle in eine ventrale und eine dorsale Hälfte, der ventralen Hälfte gehört die Längsfurche.

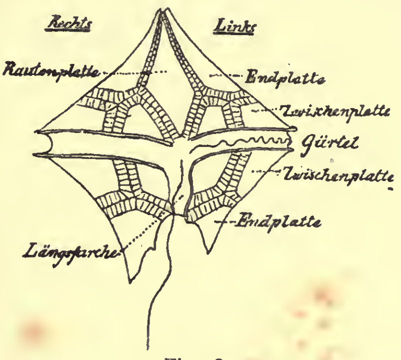


Fig. 6.
Peridinium crassipes Kof. (?)
Zur Orientierung.
Wo Längsgeißel und Quergeißel sich begegnen, liegt der Geißelspalt (nicht gezeichnet). $^{500}/_{1}$.
Teilweise nach Schütt.

Andere Ansichten der Zelle, von denen später Gebrauch gemacht wird, sind: Die dorsale Gürtelansicht (Dorsalansicht), in der man die Zelle vom Rücken sieht, die Seitenansicht, in der man die Zelle von der rechten oder linken Seite sieht, und die Schalenansicht, in der man die Zelle von oben (apical) oder von unten (antapical) sieht.

Panzerzusammensetzung. Der Panzer des Gürtels besteht aus einem einfachen gebrochenen Ring, der Querfurchentafel, aus einer oder mehreren Platten zusammengesetzt, und einem Schloß, der Längsfurchentafel. Die Schalen — nur bei Glenodinium nicht zusammengesetzt — gliedern sich je in zwei Tafeln: Zwischenband und Endtafel. Die Zwischenbänder, aus Platten (Zwischenplatten) in verschiedener Zahl bestehend, bilden zwei, von den Längsfurchenplatten abgebrochene Ringe, die dem Gürtelringe angrenzen. Es findet sich ein vorderes (praeäquatoriales) und ein hinteres (postäquatoriales) Zwischenband.

Die vordere und hintere (apicale und antapicale) Endtafel bedeckt je einen Pol der Zelle, sie ist rings herum von dem entsprechenden Zwischenbande umgeben. In der Regel zerfallen die Endtafeln in mehrere Platten (Endplatten).

Die Platten sind durch Falzränder verbunden, die Verbindungsstelle nennt man Naht (Sutur) (siehe Schütt und Mangin). Bei sehr jungen Exemplaren sind die Platten dünn und ganz glatt, nur von feinen Poren durchbrochen. Die Oberfläche älterer Exemplare ist oft skulpturiert, indem das (centrifugale) Dickenwachstum nicht gleichmäßig geschieht. Es bilden sich so erhabene Punkte, sehr kleine bis eigentliche Stacheln, und Leisten, die mit einander netzförmig verbunden sein können, und zwischen welchen dünnere Stellen (Areolen) liegen. In der Regel liegen die Poren in den Areolen. Runde, porenähnliche Areolen nennt man Poroiden, eine Oberfläche mit kantigen Areolen ist retikuliert, mit kleinen erhabenen Pünktchen: punktiert. Zu beiden Seiten der Nähte findet man oft regelmäßiger verdickte, gestreifte Partien, die sogenannten Interkalarstreifen (Fig. 6).

Zellinhalt. Das Plasma kann in Außen- und Innenplasma (Ecto- und Entoplasma) gesondert werden. Im Außenplasma liegen die Chromatophoren, grüne, gelbe oder braune Plättchen, oft auch Fett, in Klumpen oder Tropfen, bisweilen rot gefärbt. Bei einigen Arten fehlen die Chromatophoren, an deren Stelle man Leucoplasten findet. Im Innenplasma findet sich ein großer Kern, Vacuolen und Pusulen. Die letzten bestehen aus einem Flüssigkeitsraume, der mit einem feinen Kanal in die Geißelspalte mündet, und der oft von kleineren Tochterpusulen umgeben ist.

Vermehrung. Am besten bekannt ist die Zweiteilung im beweglichen Zustande. Hierbei erhält jede Tochterzelle einen Teil des Panzers und bildet den anderen Teil neu. Bei den Dinophyseen liegt die Teilungsebene wie bei den Prorocentraceen im Sagittalschnitt, so daß die beiden Tochterzellen gleiche Schalenhälften erhalten. Bei Ceratium dagegen ist die Teilungsebene schief: die eine Tochterzelle erhält das Apicalhorn und einen Teil des Körperpanzers und der Querfurche, die andere was übrig bleibt, also auch die zwei Antapicalhörner. Die Teilung beginnt im Kerne und Plasma, später wird der Panzer in zwei zerlegt, indem der Zusammenhang in den betreffenden Nähten gelöst wird. Die fehlende Panzerhälfte wird dann neu gebildet. Alles dies geht in einigen Stunden während der Nacht vor sich (siehe z. B. Bergh 1887, Gough 1905).

Die Sporenbildung ist ungenügend bekannt. Schütt beschreibt eine Schwärmsporenbildung bei Peridinium ovatum (1896, p. 14): Das Plasma zieht sich von der Wand zurück und scheidet eine zusammenhängende Membran aus, die durch Verquellung der äußeren Schichten den Panzer an den oberen Nähten sprengt. Die Spore drängt sich heraus, sprengt die Hüllmembran und schwärmt eine Zeitlang. Eine Kopulation schwärmender Sporen ist bisher nicht beobachtet, aber wahrscheinlich. Wenn keine Kopulation eintritt, scheidet die Zelle einen neuen Panzer aus und vegetiert wie vorher.

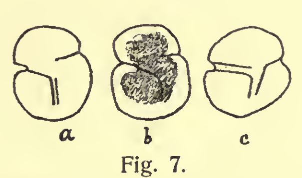


Fig. 7.
Mutmaßliche Schwärmsporen von Peridineen, bei Island im Spätsommer gefischt. Vergr. ? Original.

Bei anderen Arten teilt sich das Plasma innerhalb des Panzers und bildet so mehrere Schwärmsporen: bei Gonyaulax spinifera und Peridinium-Arten sind zwei, bei Heterocapsa triquetra 8, bei Pyrophacus horologicum 8 bis 16 (Stein, van Breemen) Plasmateile innerhalb des Panzers gefunden. Die in Fig. 7 abgebildeten Sporen stammen wahrscheinlich von einer solchen Teilung ab. Was aus ihnen wird, ist noch unbekannt.

Gallertsporen sind ruhende Zellen, die den Panzer gesprengt und sich mit dicker Gallerthülle umgeben haben. Oft findet Teilung innerhalb der Hülle statt.

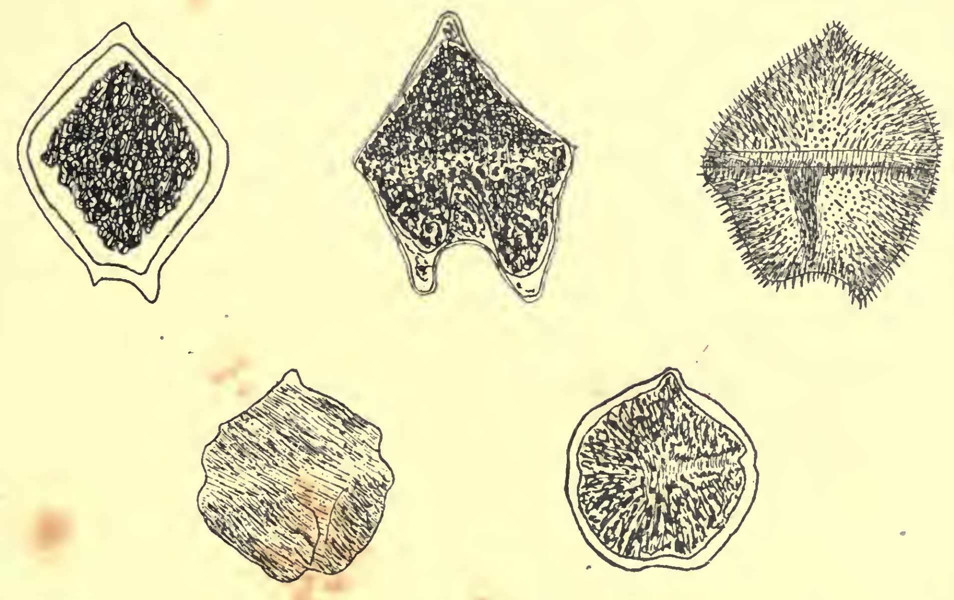


Fig. 8. Cysten von Peridineen.
Oben links „Sphaerosperma typus Pouch." von Island. In der Mitte: Dunkelbraune Cyste vom Skagerak. Rechts: Bestachelte Cyste von den Faröer. Unten: Spore von Gonyaulax (?) Oberflächenansicht und optischer Längsschnitt. Von Island. Vergr. 460. Original.

Dickwandige Zellen ohne deutliche Querfurche, Cysten, findet man bisweilen (Fig. 8). Sie entsprechen vielleicht den sogenannten gehörnten Cysten der Süßwasser-Peridineen. Von diesen hat Stein (1883, tab. XIII) gezeigt, daß sie ohne Teilung überwintern können (Dauersporen). Eine Kopulation von Süßwasser-Ceratien ist von Zederbauer beobachtet. Es ist sehr möglich, daß auch die Meeres-Peridineen kopulieren, aber bisher ist es nicht beobachtet.

Unterfamilie Dinophyseae.

Panzer durch eine Sagittalnaht in zwei seitliche Hälften geteilt. Querfurche weit nach vorn verschoben, Vorderkörper klein oder fast verschwindend. Querfurchenleisten immer sehr deutlich, oft breit und nach vorn gerichtet, trichterförmig. Längsfurchenleisten am häufigsten sehr breit. Apicalpore fehlt.

III. Dinophysis Ehrenberg.

Zelle zusammengedrückt. Querfurche fast kreisförmig, stark vorwärts gerückt: Hinterkörper viel länger als Vorderkörper. Die Gestalt ist ungefähr die einer Kanne mit Deckel. Längsfurchenränder von breiten Flügeln begleitet, linker breiter und von starken Stacheln gestützt (Fig. 16), dieser Apparat gleicht einem Henkel der Kanne. Querfurchenleisten schräg nach vorn gerichtet, vordere in der Regel breiter, trichterförmig. — Panzer durch eine Sagittalnaht in zwei laterale, fast symmetrische Hälften geteilt. Ober- und Unterschale bestehen jede aus zwei Platten, der Gürtel aus zwei Ringplatten und einer Längsplatte. Panzer oft stark skulpturiert. Chromatophoren gelblich oder fehlend.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Zelle mit langen antapicalen Fortsätzen oder Stacheln.
  A. Antapicale Stacheln vorhanden, keine hohle Fortsätze.
    1. Stacheln der Längsfurchen-Flügelleisten („Henkel") nicht über dieselben hervorragend: *1. D. hastata.*
    2. Stacheln der Längsfurchen-Flügelleisten über dieselben weit hervorragend: *10. D. Schuettii.*
  B. 1—2 hohle antapicale Fortsätze vorhanden: *9. D. homunculus.*

II. Keine antapicale Fortsätze oder Stacheln.
  A. Vorderkörper aus dem Trichter nicht hervorragend.
    1. Hinterende des Körpers mit einem breiten unregelmäßigen, areolierten Saume oder kleinen Höckerchen versehen.
      a. Breiter, unregelmäßig areolierter Saum vorhanden: *3. D. norvegica.*
      b. Kleine antapikale Höckerchen vorhanden: *4. D. acuminata.*
    2. Hinterende des Körpers ohne Höckerchen und mit keinem oder glattem Saume.
      a. Körper ziemlich weit hinter der Mitte am breitesten, hinten spitz: *2. D. acuta.*

b. Körper ungefähr in der Mitte am breitesten, hinten abgerundet.
  α. Körper kurz, Trichter und „Henkel“ klein: *5. D. arctica.*
  β. Körper länger, Trichter tief, „Henkel“ breit.
    * Zelle regelmäßig oval: *6. D. sphaerica.*
    * Zelle eiförmig: *7. D. ovum.*
B. Vorderkörper aus dem Trichter hervorragend: *8. D. rotundata.*

1. **Dinophysis hastata** Stein

1883, tab. XIX Fig. 12. Jörgensen 1899, p. 32. Cleve 1900, 4, p. 239. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 164.

Zelle eiförmig, hinter der Mitte am breitesten. Vorderkörper sehr klein, abgeflacht, in dem ziemlich tiefen Trichter des vorderen Querfurchenrandes ganz verborgen. Stacheln der linken Längsfurchenleiste lang, der hintere ist der

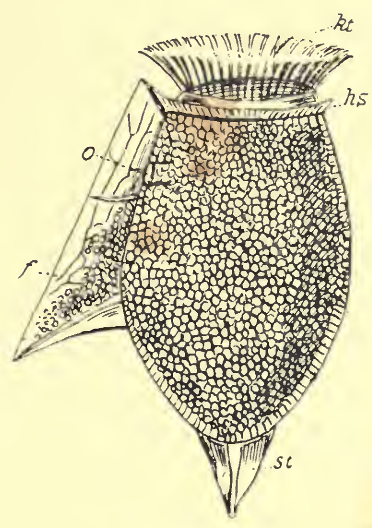


Fig. 9.
Dinophysis hastata Stein
in linker Seitenansicht.
kt: Kopftrichter. *hs:* Hintere Querfurchenleiste. *f:* Längsfurchenleiste. *o:* Geißelspalt. *st:* Hinterer Fortsatz mit Flügelleiste.
Vergr. ? Nach Stein.

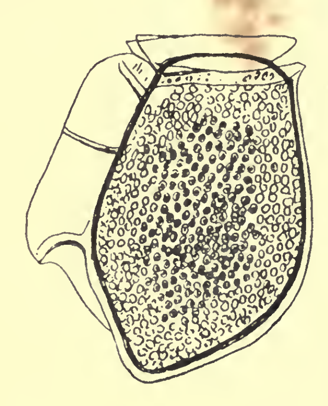


Fig. 10.
Dinophysis acuta Ehbg.
in linker Seitenansicht.
Vergr. 600. Nach Jörgensen 1899.

längste. Flügelleiste nicht gegen das Hinterende des Panzers hinablaufend. Das Antapicalende trägt einen kräftigen Stachel, der von einer breiten Flügelleiste umsäumt ist. Skulptur stark, aus runden Poroiden (?) bestehend, teilweise auch auf den „Henkel“ übergehend. Länge?

Verbreitung: Tropische, ozeanische Spezies. Selten im Golfstromgebiete gefunden.

2. **Dinophysis acuta** Ehrenberg

1839, p. 124, 151, tab. IV Fig. 14. Pouchet 1883, p. 27 Fig. F, non var. geminata. Stein 1883, tab. XIX Fig. 13, non caet., Aurivillius 1896, p. 29, 1898, p. 103. Jörgensen 1899, p. 28, tab. I Fig. 2. Cleve 1900, 4, p. 237. Jörgensen 1905, p. 108. Paulsen 1907, p. 5, non Bergh 1881 nec Bütschli 1885. — D. ventricosa, Claparède u. Lachmann 1859, p. 408, tab. XX Fig. 18, 20. — ? D. vermiculata Pouchet 1894, p. 176 Fig. 17, c.

Zelle eiförmig, die größte Breite ziemlich weit hinter der Mitte, hinten spitz mit abgerundeter Ecke. Vorderkörper sehr klein, abgeflacht, in dem nicht sehr tiefen Trichter verborgen. Stacheln des „Henkels" lang, Flügelleiste mehr oder weniger weit gegen das Hinterende des Panzers hinablaufend. Skulptur stark, mit deutlichen Poroiden, nicht oder nur in geringem Grade auf den „Henkel" übergehend. Chromatophoren gelb. Länge ca. 0,080—0,094 mm, größte Breite (ohne Leisten) 0,055 mm, Breite der linken Flügelleiste 0,017 mm (nach Jörgensen). Fig. 10.

Verbreitung: Ozeanische, boreale Spezies, weit verbreitet.

3. **Dinophysis norvegica** Claparède u. Lachmann

1859, p. 407, tab. XX Fig. 19. Kent 1881, p. 459, tab. XXV Fig. 42 Jörgensen 1899, p. 29, tab. I Fig 3—6. 1900, p. 19, 1905, p. 108. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 10. Paulsen 1907, p. 5, Fig. 1. — D. acuta Bergh 1881, p. 218 f., Fig. 49—52. Stein 1883, tab. XX Fig. 16. Bütschli 1885, tab. LV Fig. 3a. Bergh 1887, Fig. 11—12. Schütt 1895, tab. I Fig. 4, 1896, p. 28, Fig. 39. ? Levander 1894, p. 54, tab. II Fig. 27, vix Ehrenberg. (Über die Unsicherheit, ob Ehrenberg mit „D. acuta" diese oder die vorhergehende Art gemeint hat, siehe Claparède u. Lachmann, Jörgensen 1899, Paulsen 1907).

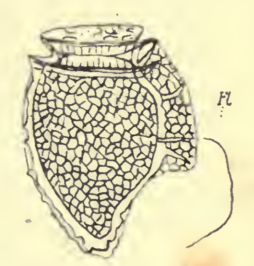


Fig. 11. Dinophysis norvegica Clap. u. Lachm. var. debilior, in rechter Seitenansicht. Nach Bergh 1881.

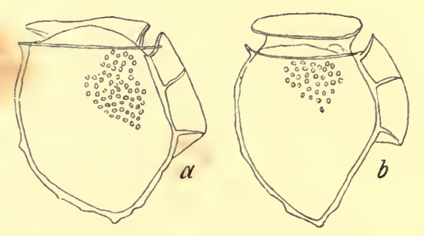


Fig. 12. Dinophysis norvegica Clap. u. Lachm.
a: var. crassior, von der Murmanküste.
b: var. debilior, von der Ostsee.
Vergr. 460. Nach Paulsen 1907.
(Skulpturierung nur angedeutet.)

Zelle eiförmig, ungefähr in oder wenig hinter der Mitte am breitesten, hinten abgerundet oder mit einer breiten stumpfen Spitze endigend, von einem deutlichen, unregelmäßig grob areolierten Saume umgeben. Vorderkörper sehr

klein, aus dem ziemlich flachen Trichter nicht hervorragend. „Henkel“ schmäler als bei D. acuta, nach unten zu meistens weniger herablaufend.

Oberfläche sehr grob areoliert, auch auf dem „Henkel“. Chromatophoren gelbbraun.

Länge ca. 0,057—0,064 mm. Breite (ohne Leiste) 0,039—0,045 mm.

Verbreitung: Neritische, boreale Art, längs den Küsten des Gebietes sehr verbreitet, aber oft mit D. acuta verwechselt.

Tritt hauptsächlich in zwei, geographisch geschiedenen Unterarten auf:

var. crassior Paulsen 1907 (Fig. 12 a).

Dicker, breiter gesäumt. Hierzu die zitierten Figuren von Claparède u. Lachmann und Jörgensen.

Verbreitung: Nördlich der norwegischen Küste entlang, an der Murmanküste usw.

var. debilior Paulsen 1907 (Fig. 11, 12 b).

Schlanker, spitzer, schmäler gesäumt. Hierzu die Figuren von Bergh und Schütt (1896).

Verbreitung: Südlicher im Gebiete, z. B. in der Ostsee und den Belten häufig.

4. **Dinophysis acuminata** Claparède u. Lachmann

1859, p. 408, tab. XX Fig. 17. Jörgensen 1899, p. 30, tab. I Fig. 7—9, 1900, p. 19, 1905, p. 108. Ostenfeld 1900, p. 56. — D. Vanhöffenii, Ostenfeld 1899, p. 59. Cleve 1900, 2, p. 926, Fig. 8, 1900, 3, p. 16, tab. VIII Fig. 3, 1900, 4, p. 242.

Zelle oval, stark zusammengedrückt, hinten abgerundet und mit drei bis mehr Höckerchen endigend. Vorderkörper sehr klein, in dem ziemlich flachen und niedrigen Trichter verborgen. Linke Längsfurchenleiste („Henkel“) schmal, undurchsichtig. Oberfläche ziemlich fein durch Poroiden skulpturiert. Chromatophoren gelb. Fig. 13.

Länge: 0,047—0,048 mm. Größte Breite (ohne die Flügelleiste) 0,031 bis 0,033 mm. Breite der linken Flügelleiste 0,006 mm (nach Jörgensen).

Verbreitung: Neritische, boreale Spezies, nicht selten in den nördlicheren Teilen des Gebietes.

5. **Dinophysis arctica** Mereschkowsky

1879, p. 177, tab. XI Fig. 19. — D. laevis (Bergh), Pouchet 1883, p. 28, tab. XVIII—XIX Fig. 6, non Bergh nec Claparède u. Lachmann. — D. rotundata

Levander 1894, p. 54, tab. II Fig. 26, non Claparède u. Lachmann. — D. granulata Cleve 1899, p. 37, tab. IV Fig. 7. Gran 1902, p. 183, Fig. 9. Lemmermann 1905, p. 36. — D. acuminata var. granulata Jörgensen 1900, p. 19, tab. III Fig. 33. — D. Vanhöffenii Cleve l. c., ex. p., non Ostenfeld.

Der vorigen Art nahe verwandt, unterscheidet sich durch kürzere und breitere Form und durch das Fehlen der antapicalen Höckerchen. Trichter und „Henkel“ sehr klein. Areolierung fein oder grob.

Länge: 0,036—0,042 mm.

Verbreitung: Arktische Spezies, in dem Wasser des Polarstroms ziemlich zahlreich.

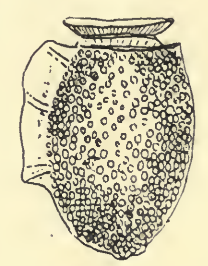




Fig. 13. Dinophysis acuminata Clap. u. Lachm. in linker Seitenansicht. Vergr. 600 und 500. Nach Jörgensen 1899.



Fig. 14. Dinophysis arctica Mereschk. in rechter Seitenansicht. Vergr. 500. Nach Cleve 1899.

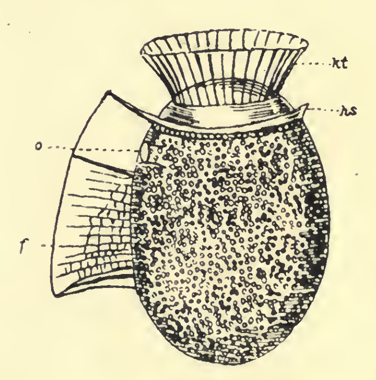


Fig. 15. Dinophysis sphaerica Stein in linker Seitenansicht. *kt:* Kopftrichter. *hs:* hintere Querfurchenleiste. *o:* Geißelspalt. *f:* Längsfurchenleiste. Vergr. ? Nach Stein.

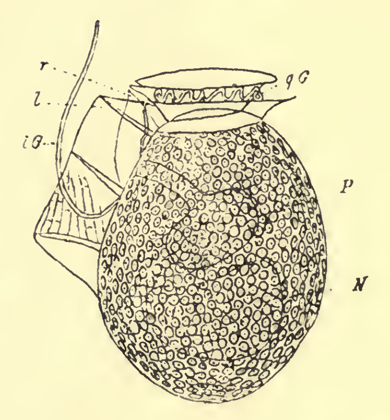


Fig. 16. Dinophysis ovum Schütt in linker Seitenansicht. *P:* Pusule. *N:* Kern. *qG:* Quergeißel. *r:* Rechte Längsfurchenleiste. *l:* Linke Längsfurchenleiste. *lG:* Längsgeißel. Vergr. 640. Nach Schütt 1895.

6. **Dinophysis sphaerica** Stein

1883, tab. XX Fig. 3—4. vix caet., Schütt 1895, tab. I Fig. 7. Aurivillius 1898, p. 23.

Zelle regelmäßig oval, hinten abgerundet. Vorderkörper sehr klein, rund, in dem tiefen und recht steil aufgerichteten Trichter verborgen. „Henkel“ breit, von langen Stacheln gestützt. Skulptur von Poroiden dicht, netzförmig auf der Flügelleiste des „Henkels“. Fig. 15.

Länge?

Verbreitung: Subtropische (?) atlantische Spezies, einmal im Skagerrak gefunden.

7. **Dinophysis ovum** Schütt

1895, tab. I Fig. 6. Cleve 1900, 4, p. 242. ? Levander 1900, p. 15, Fig. 1.

Zelle eiförmig, hinter der Mitte am breitesten, hinten abgerundet. Vorderkörper sehr klein, aus dem ziemlich tiefen und aufgerichteten Trichter nicht hervorragend. „Henkel“ breit, von langen Stacheln gestützt. Oberfläche mit groben Poroiden versehen. Fig. 16.

Länge: ungefähr 0,07 mm (berechnet).

Verbreitung: Subtropische (?) Spezies, im Kanal selten gefunden.

Die hier reproduzierte Figur Levanders (**var. baltica** n. nom.) weicht hinsichtlich des Längs- und Querfurchenapparates beträchtlich von dem Typus ab und ist wahrscheinlich eine andere Art.

Länge: 0,044 mm, Breite (ohne Leiste) 0,031 mm.

Verbreitung: Finnischer Meerbusen.

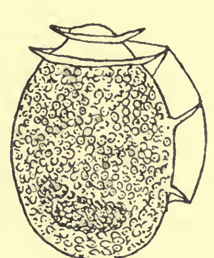


Fig. 17. Dinophysis (?) ovum Schütt var. baltica n. nom. in rechter Seitenansicht. Vergr. 700. Nach Levander 1900.



Fig. 18. Dinophysis rotundata Clap. u. Lachm. in rechter Seitenansicht. *k:* Vorderkörper. *kt:* Kopftrichter. *f:* „Henkel“. *o:* Geißelspalt. Vergr. ? Nach Stein.

8. **Dinophysis rotundata** Claparède u. Lachmann

1859, p. 409, tab. XX Fig. 16. Stein 1883, tab. XIX Fig. 9—11. Schütt 1895, tab. I Fig. 5. Jörgensen 1899, p. 31. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 11, non Levander 1894. — ? D. Michaëlis (D. limbata) Ehrenberg 1839, p. 151, tab. IV Fig. 15. ! Cleve 1900, 4 p. 241. et auct. plur., vix Bergh 1881. —

D. laevis Claparède u. Lachmann 1859, p. 409, tab. XX Fig. 13. Bergh 1881, p. 224, Fig. 55. ? D. ovata Claparède u. Lachmann 1859, p. 409, tab. XX Fig. 15—16, vix Vanhöffen 1897. Phalacroma operculoides Cleve 1899, non Schütt.

Zelle in Seitenansicht fast kreisförmig, hinten abgerundet. Vorderkörper sich über den sehr flachen, von einer nur schmalen Leiste gebildeten Trichter erhebend. „Henkel" schmal. Oberfläche durch Poroiden deutlich skulpturiert oder (var. laevis (Clap. Lachm.) Jörgensen 1899) feiner retikuliert bis fast glatt. Zellinhalt farblos oder schwach rötlich oder gelblich gefärbt. Fig. 18.

Länge ca. 0,048 mm, Breite (ohne Leiste) ca. 0,039 mm (nach Bergh).

Verbreitung: Boreale Spezies, sehr weit verbreitet.

Dinophysis ovata Clap. u. Lachm. ist durch kleine antapicale Höckerchen ausgezeichnet, sonst D. rotundata ziemlich gleich. Ungenügend bekannt. Verbreitung wie es scheint arktisch.

9. **Dinophysis Schuettii** Murray u. Whitting

1899, p. 331, tab. XXXI Fig. 10. Ostenfeld 1900, p. 56. D. uracantha Schütt 1895, tab. II Fig. 9, non Stein.

Zelle in Seitenansicht etwa kreisförmig, von dem Trichter gekrönt, so daß der Vorderkörper fast verschwunden ist. Leiste der Längsfurche sehr breit, durch lange starke Stacheln gestützt, die außerhalb der Leiste hervorragen. Noch ein langer Stachel steht dorsal hinten, einen schmalen Flügel tragend. Oberfläche mit zerstreuten Poroiden besetzt.

Länge: (mit Stacheln) ungefähr 0,08 mm (berechnet).

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, im Golfstromgebiete einzeln gefunden.

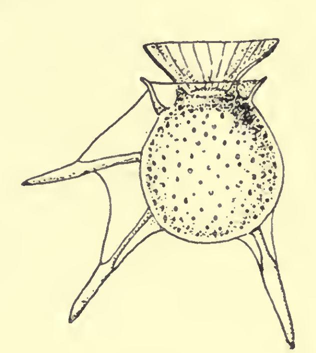


Fig. 19.
Dinophysis Schuettii Murr. u. Whitt.
in linker Seitenansicht.
Vergr. ca. 540.
Nach Murray u. Whitting.

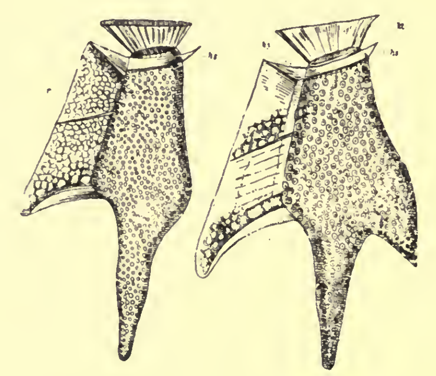


Fig. 20.
Dinophysis homunculus Stein
in linker Seitenansicht.
Rechts var. tripos (oder D. tripos Gourr.)
Vergr. ? Nach Stein.

10. **Dinophysis homunculus** Stein

1883, tab. XXI Fig. 1—8. Schütt 1895, tab. II Fig. 8. Cleve 1900, 4, p. 239. Jörgensen 1905, p. 108. — D. Allieri Gourret 1883, p. 79, tab. III Fig. 54, 54 A. — D. inaequalis Gourret 1883, p. 80, tab. I Fig. 21. — ? D. tripos Gourret 1883, p. 80, tab. III Fig. 53. Gough 1905, p. 335, Fig. 3 A. — D. acuta var. geminata Pouchet 1883, tab. XVIII—XIX Fig. 5. (Ob diese Namen wirklich zu einer Art gehören, ist nicht sicher.)

Vorderkörper fast fehlend, in dem tiefen Trichter verborgen. Hinterkörper lang, nach unten zu stielartig verschmälert, dorsalwärts hinten bisweilen (D. tripos Gourret) einen anderen, schief dreieckigen Fortsatz tragend. Fortsätze bisweilen an der Spitze gezackt. „Henkel" breit, oft teilweise areoliert. Oberfläche durch Poroiden stark skulpturiert. Fig. 20.

Länge: ungefähr 0,1 mm (berechnet).

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, auch in dem indischen Ozeane einheimisch. Im Gebiete häufig in dem Kanal gefundem, übrigens im Golfstromgebiete spärlich.

IV. **Phalacroma** Stein.

Gleich Dinophysis, aber Vorderkörper größer, deutlich bemerkbar, gewölbt oder flach. Querfurchenleisten schmal, die vordere bildet keinen Trichter. Chromatophoren vorhanden oder fehlend.

Von diesem tropischen Genus sind bisher nur zwei Arten im Gebiete gefunden:

1. **Phalacroma minutum** Cleve

1900, 3, p. 18, tab. VIII Fig. 10—11. 1900, 4, p. 272. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 167.

Zelle zusammengedrückt. Vorderkörper in Seitenansicht abgerundet, Hinterkörper abgerundet-kegelförmig mit abgeschnittener Spitze. Querfurchenleisten schmal, Längsfurchenleiste kurz mit unbedeutenden Stacheln. Oberfläche mit zerstreuten Poroiden besetzt. Fig. 21.

Länge: 0,050 mm, Breite: 0,025 mm, Dicke: 0,040 mm (nach Cleve).

Verbreitung: Subtropische, westatlantische Spezies, im Norden als seltener Gast gefunden.

2. **Phalacroma Rudgei** Murray u. Whitting

p. 331, tab. XXXI Fig. 6. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 167. Phalacroma sp. van Breemen 1905, p. 6, tab. I Fig. 4.

Zelle in Seitenansicht etwa kreisförmig, Kontur des Hinterkörpers in den des Vorderkörpers ohne Sprung übergehend. Leisten der Quer- und Längsfurche schmal, die der letzteren durch kleine Stacheln gestützt. Oberfläche glatt oder fein areoliert.

Länge: ungefähr 0,075 mm (berechnet).

Verbreitung: Subtropische, atlantische Spezies, in der Nordsee einmal gefunden.

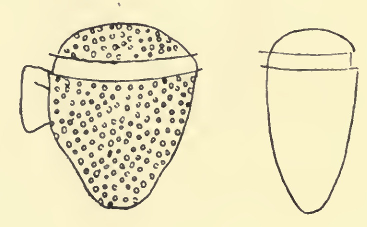


Fig. 21.
Phalacroma minutum Cleve
in linker Seitenansicht und Dorsalansicht.
Vergr. 500. Nach Cleve 1900, 3.

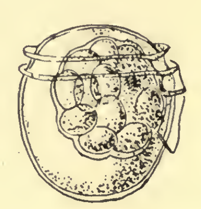


Fig. 22.
Phalacroma Rudgei
Murr. u. Whitt.
in rechter Seitenansicht.
Vergr. ca. 320. Nach Murray u. Whitting.

V. Amphisolenia Stein.

Vorder- und Hinterkörper sehr ungleich groß. Vorderkörper (Oberschale) ein kleines flaches Plättchen, aus zwei durch Sagittalnaht verbundenen Tafeln gebildet. Hinterkörper (Unterschale) sehr stark in die Länge gezogen, ebenfalls von zwei durch sagittale Naht verbundenen Platten gebildet, gerade oder gebogen, einfach oder verzweigt, von verschiedener Gestalt. Gürtelringleisten ähnlich wie bei Dinophysis. Längsfurche von der Querfurche nach hinten nur eine Strecke verlaufend, von schwach entwickelten, fast saumartigen Randleisten begleitet. Skulptur sehr schwach, fast fehlend. Chromatophoren, soweit bis jetzt bekannt, nicht vorhanden.

Von diesem tropischen Genus sind nur zwei Arten im Gebiete gefunden:

1. Amphisolenia globifera Stein

1883, tab. XXI Fig. 9—10. Bütschli 1885, tab. LV Fig. 4 a. Schütt 1896, Fig. 40. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 164.

Vorderkörper fast verschwindend. Hinterkörper lang spindelförmig, hinten kugelförmig angeschwollen.

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, im Norden ein seltener Gast.

2. Amphisolenia inflata Murray u. Whitting

1899, p. 332, tab. XXXI Fig. 2. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 164.

Vorderkörper fast verschwindend. Hinterkörper etwa in der Mitte geschwollen, von ovaler Form, nach beiden Enden sich plötzlich verschmälernd, stielförmig, hinten spitz.

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, im Norden ein seltener Gast.



Fig. 23.
Amphisolenia globifera Stein
in linker Seitenansicht.
Vergr. ? Nach Stein.



Fig. 24.
Amphisolenia inflata
Murr. u. Whitt.
in rechter Seitenansicht.
Vergr. ca. 210.
Nach Murray u. Whitting.

Unterfamilie Peridinieae.

Keine sagittale Naht. Vorderkörper immer deutlich, in der Regel etwa ebenso lang als Hinterkörper. Apicalpore fast immer vorhanden.

VI. Glenodinium (Ehrenberg) Stein.

Gestalt verschieden, niedergedrückt, oval oder länglich, stark dorsiventral abgeplattet bis fast kreisrund. Schalen dünn, hyalin, nicht aus Platten zusammengesetzt. Querfurche in der Regel etwa in der Mitte, kreisförmig oder rechts oder links spiralig gedreht. Längsfurche meistens schmal und kurz, nicht auf die Vorderhälfte ausgedehnt. Zum Entschlüpfen der Spore trennt sich die Vorderschale vom Gürtel. Chromatophoren (bei den marinen Arten) braun.

Bei näherer Untersuchung wird es sich vielleicht zeigen, daß wenigstens einige Arten getäfelte Hülle besitzen, und solche müssen dann zu anderen Gattungen gestellt werden.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Zelle oben nicht spitz, ohne deutliche antapicale Stacheln.
  A. Zelle stark dorsiventral abgeplattet, Ventralseite in die Dorsalhälfte eingebogen.
    1. Zelle in Seitenansicht ungefähr dreieckig. Längsfurche schmal: *1. G. foliaceum.*
    2. Zelle in Seitenansicht ungefähr spindelförmig. Längsfurche nach unten zu verbreitert: *2. G. Gymnodinium.*
  B. Zelle nicht oder nur sehr schwach dorsiventral abgeplattet.
    1. Vorderhälfte in ein deutliches Apicalhorn zugespitzt: *5. G. trochoideum.*
    2. Vorderhälfte ohne deutliches Apicalhorn.
      a. Vorderhälfte bedeutend kürzer als Hinterhälfte: *4. G. Warmingii.*
      b. Vorderhälfte nicht bedeutend kürzer als Hinterhälfte.
        α. Zelle ungefähr kugelig. Die Enden der Querfurche nicht nach hinten zu weichend: *3. G. danicum.*
        β. Zelle nicht kugelig. Die Enden der Querfurche nach hinten zu weichend: *6. G. obliquum.*

II. Zelle oben spitz, mit zwei großen Antapicalstacheln: *7. G. bipes.*

1. **Glenodinium foliaceum** Stein

1883, tab. III Fig. 22—26. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 13. Levander 1894, p. 52.

Zelle in dorsiventraler Richtung blattdünn abgeplattet, Ventralseite eingebogen, konkav. Vorder- und Hinterhälfte in Gürtelansicht ungefähr gleich, abgerundet.

Länge?

Verbreitung: In Brackwasser der Küsten von Mecklenburg und Finnland massenhaft gefunden.

2. **Glenodinium Gymnodinium** Pénard

1881, p. 54, tab. IV Fig. 8—10. Levander 1901, p. 6.

Rückseite rund, Ventralseite eingedrückt, so daß eine vertikale Aushöhlung zustande kommt. Vorder- und Hinterhälfte fast gleich, abgerundet, oder Vorderhälfte ein wenig spitz. Querfurche links drehend. Längsfurche nach unten zu sich erweiternd. Chromatophoren kugelig, grün oder gelblich.

Länge: 0,040 mm, Breite: 0,035 mm.

Verbreitung: Süßwasserart, in Brackwasser der finnischen Küste gefunden.

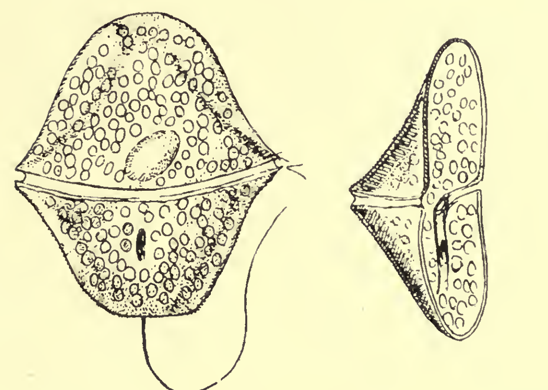


Fig. 25. Glenodinium foliaceum Stein in Dorsalansicht und rechter Seitenansicht. Vergr. ? Nach Stein.

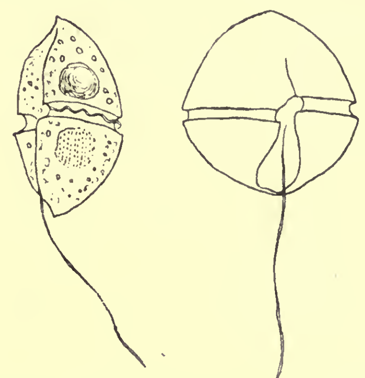


Fig. 26. Glenodinium Gymnodinium Pénard in linker Seitenansicht und Ventralansicht. Vergr. 625. Nach Pénard.

3. **Glenodinium danicum** Paulsen

1907, p. 6, Fig. 2.

Gestalt fast kugelförmig, vorn ein wenig spitz. Querfurche stark links drehend. Längsfurche nach unten zu verbreitert, der Rand links hinten (immer?) mit einem winzigen Stachel versehen.

Länge: 0,032—0,036 mm.

Verbreitung: Bisher nur im Skagerrak gefunden.

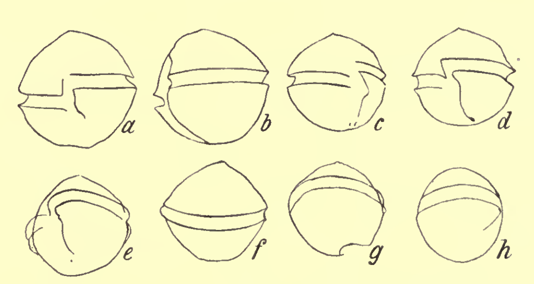


Fig. 27. Glenodinium danicum Pauls.
a—b: Ein Exemplar, *c—h:* ein anderes. *a, c, d, e:* Verschiedene Ventralansichten.
b, h: Linke und rechte Seitenansicht. *f, g:* Dorsalansichten.
Vergr. 460. Nach Paulsen 1907.

4. **Glenodinium Warmingii** Bergh

1881, p. 249, Fig. 63—64.

Gestalt niedergedrückt. Vorderhälfte beträchtlich kürzer als Hinterhälfte, stumpf kegelförmig. Hinterkörper nach hinten abgeflacht. Schalenansicht rund nierenförmig. Querfurche schwach links drehend, Längsfurche schmal. Farbe braun mit grünen (?) Chlorophyllkörnern.

Länge: 0,022—0,028 mm, Breite: 0,034—0,046 mm, Dicke: 0,027—0,038 mm (nach Bergh).

Verbreitung: Bisher nur im kleinen Belt gefunden (Bergh).

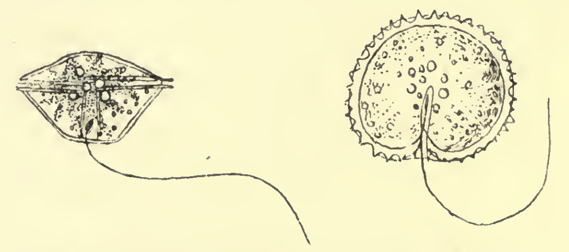


Fig. 28. Glenodinium Warmingii Bergh in Ventralansicht und hintere Schalenansicht. Vergr. ? Nach Bergh 1881.

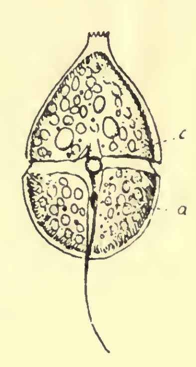


Fig. 29. Glenodinium trochoideum Stein in Ventralansicht. *a:* Stigma. *c:* Pusule? Vergr. ? Nach Stein.

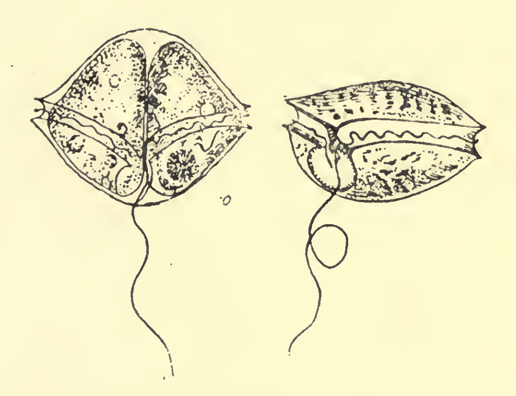


Fig. 30. Glenodinium obliquum Pouchet in Ventralansicht und etwas von der linken Seite. Das Exemplar links zeigt Teilung im beweglichen Zustand. *o:* Ölfleck. Vergr. ca. 400. Nach Klebs 1884.

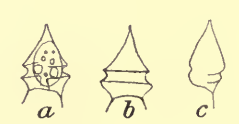


Fig. 31. Glenodinium bipes Pauls. in ventraler und dorsaler Gürtelansicht und Seitenansicht. Vergr. ca. 314. Nach Paulsen 1904.

5. **Glenodinium trochoideum** Stein

1883, tab. III Fig. 27—29. ? Klebs 1884, Fig. 1—5. ! Schütt 1895, tab. XXV Fig. 87. — G. acuminatum (Ehrenberg) Jörgensen 1899, p. 32, vix Peridinium acuminatum Ehrenberg.

Gestalt etwa birnenförmig, vorn zu einem deutlichen Apicalhorn zugespitzt. Hinterhälfte fast halbkugelförmig. Schalenansicht kreisförmig. Querfurche schwach links drehend. Längsfurche schmal. Fig. 29.

Länge: 0,030 mm, Breite: 0,023 mm (Exemplare aus dem Aral-See).

Verbreitung: Neritisch, z. B. in der Ostsee.

Anm. Es ist zweifelhaft, ob die von Klebs gezeichneten, aus dem mittelländischen Meere stammenden Formen hierher gehören, sie haben breite Längsfurche und stark schraubenförmige Querfurche.

6. **Glenodinium obliquum** Pouchet

1883, p. 46, tab. XX—XXI Fig. 37, 1885, p. 31. Klebs 1884, Fig. 6—9. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 12.

Vorder- und Hinterkörper domartig gewölbt. Querfurche auf der Ventralseite mit beiden Enden nach hinten weichend, Längsfurche sehr kurz, breit. In der Schalenansicht ist die Sagittalachse länger als die Transversalachse. Chromatophoren braun. Rotes Stigma vorhanden oder fehlend. Die Zelle kann sich (nach Pouchet) auf fremden Gegenständen festsetzen. Fig. 30.

Länge?

Verbreitung: Im Mitttelmeer und an den Küsten der Bretagne gefunden.

7. **Glenodinium bipes** Paulsen

1904, p. 21, Fig. 3—4. Lemmermann 1905, p. 21. — ? Peridinium minusculum Pavillard 1905, p. 57, tab. III Fig. 7—9.

Zelle in Gürtelansicht schief dreieckig, etwas dorsiventral abgeplattet. Vorderkörper scharf zugespitzt, Hinterkörper von unten abgeplattet, zwei solide Stacheln tragend. Querfurche rechts drehend, Längsfurche schmal. Fig. 31.

Länge: (mit Stacheln) ungefähr 0,035 mm.

Verbreitung: In der Nordsee, der Ostsee, dem Mittelmeere (?) und bei Island gefunden.

VII. Heterocapsa Stein.

Gestalt kugelig bis spindelförmig. Vorder- und Hinterkörper fast gleich, Querfurche etwa in der Mitte, schwach schraubig. Längsfurche nur auf der Hinterhälfte, kurz. Panzerzusammensetzung der Vorderhälfte: 4—5 Endplatten (?) und 5—6 Zwischenplatten (?), der Hinterhälfte: 2 Endplatten durch sagittale Naht verbunden, und 5 Zwischenplatten. Chromatophoren bestehen aus zahlreichen kleinen Platten, braun. Sporenbildung durch Teilung des Inhalts innerhalb des Panzers in 8 Teile, Ausschlüpfen an der Querfurchennaht.

Nur eine Art im Gebiete bekannt:

1. Heterocapsa triquetra (Ehrenberg) Stein



Fig. 32.
Heterocapsa triquetra Stein in Ventralansicht.
qF: Querfurche. *Cs:* Geißelspalt.
Vergr. 1100. Nach Schütt 1895.

1883, tab. III Fig. 30–40. Bütschli 1885, tab. LII Fig. 1. Schütt 1895, tab. XXI Fig. 62, 1896, p. 18, Fig. 24. Paulsen 1904, p. 22, Fig. 6, 1907, p. 6. Glenodinium triquetrum Ehrenberg (nach Stein).

Gestalt spindelförmig, Vorderhälfte stumpf, Hinterhälfte spitz. Apicalpore groß. Oberfläche glatt.

Länge: 0,025—0,030 mm.

Verbreitung: Neritisch, sehr häufig, aber der kleinen Dimensionen wegen selten gefischt.

VIII. Protoceratium Bergh.

Gestalt polyedrisch-kugelig. Querfurche in oder ein wenig vor der Mitte. Längsfurche kurz, eine kurze Strecke auf die Vorderhälfte übergehend. Panzerzusammensetzung des Vorderkörpers: Eine (kaum zwei) Endplatte und

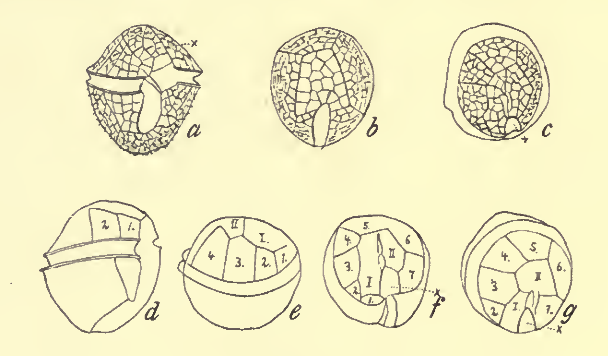


Fig. 33.
Protoceratium reticulatum (Clap. u. Lachm.) Bütschli.
Dasselbe Exemplar in *a:* Ventralansicht. *b:* Antapicalansicht. *d:* Rechte Seitenansicht. *e—g:* Apicalansicht. *I—II:* Mögliche vordere Endplatten. *1—7:* Vordere Zwischenplatten. x: Vordere Längsfurchenplatte. Vergr. 340. Nach Paulsen 1907.

sieben Zwischenplatten, von welchen vier rechts, eine hinten und zwei links stehen, — des Hinterkörpers: eine Endplatte und sechs Zwischenplatten. (Vergl. Kofoid 1907, 3, p. 169, Paulsen 1907.) Querfurche und Längsfurche aus mehreren Platten bestehend. Oberfläche stark retikuliert und an den Knotenpunkten bestachelt. Chromatophoren klein, braun.

Im Gebiete nur eine Art:

1. **Protoceratium reticulatum** (Claparède u. Lachmann) Bütschli 1885, p. 1007, tab. LII Fig. 2. Schütt 1895, tab. VII Fig. 28, 1896, p. 19, Fig. 27. Aurivillius 1898, p. 103. Jörgensen 1899, p. 33. Cleve 1900, 4, p. 270. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 13. Paulsen 1907, p. 7, Fig. 3—4. — ? Peridinium reticulatum Claparède u. Lachmann 1859, tab. XX Fig. 3. — Protoceratium Aceros Bergh 1881, p. 242, Fig. 36. Clathrocysta reticulata (Clap. u. Lachm.) Stein 1883, tab. IV Fig. 4—5. —? Peridinium spinulosum Murray u. Whitting 1899, p. 328, tab. XXIX Fig. 8. Okamura 1907, tab. III, Fig. 14.

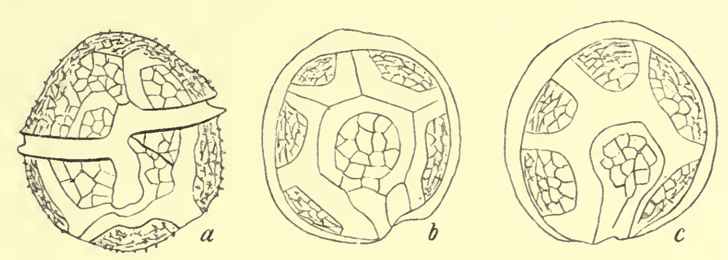


Fig. 34.
Protoceratium reticulatum. (Clap. u. Lachm.) Bütschli.
Dasselbe Exemplar in *a:* Ventralansicht. *b:* Antapicalansicht. *c:* Apicalansicht.
(Alle Platten kommen hier nicht zu Gesicht.) Vergr. 580. Nach Paulsen 1907.

Gestalt polyedrisch-kugelig. Vorderhälfte ein wenig kürzer als Hinterhälfte, beide abgerundet. Querfurche links schraubend, am Boden bisweilen mit Areolen versehen. Längsfurche kurz, schmal beflügelt. Oberfläche stark reticuliert und mit Dornen versehen. Interkalarstreifen in der Regel fehlend, bisweilen doch vorhanden, breit.

Länge: 0,036—0,053 mm.

Verbreitung: Neritische, boreale Spezies, von der Ostsee bis Grönland gefunden.

IX. Gonyaulax Diesing.

Gestalt verschieden, bei den nordischen Arten eiförmig oder ungefähr isodiametrisch. Die links drehende Querfurche liegt etwa in der Mitte der Zelle. Die Längsfurche geht auf die Apicalhälfte über und erstreckt sich als schmale Rinne bis zum Apex, auf der Hinterhälfte verbreitert sie sich nach unten zu. Randleisten meistens nicht stark hervortretend. Antapicale Stacheln oft vorhanden (hohle Hörner nur bei Arten wärmerer Meere).

Panzerzusammensetzung der Vorderhälfte: Drei (zwei bis vier) Endplatten und fünf (bis sechs) Zwischenplatten, — der Hinterhälfte: Eine Endplatte und fünf Zwischenplatten, und eine Platte links vor der Längsfurche. Panzer oft stark, in der Regel mit verdickten Nähten und anderen Verdickungsleisten, durch Poroiden stark skulpturiert, — eckige Areolierung kommt doch bei einigen Arten vor. Chromatophoren kleine dunkelbraune Platten.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Zelle hinten mit deutlichen langen Stacheln versehen.
  A. Antapicalstacheln drei bis sechs, dem Hinterrande entlang verteilt. Oberfläche durch eckige Maschen retikuliert. *1. G. triacantha.*
  B. Antapicalstacheln zwei (bis vier), an dem Hinterrande der Längsfurche sitzend. Oberfläche meistens mit runden Poroiden versehen.
    1. Oberfläche mit zahlreichen Längsleisten versehen: *2. G. polygramma.*
    2. Oberfläche ohne oder mit undeutlichen Längsleisten: *3. G. spinifera.*

II. Zelle hinten ohne oder mit nur kleinen Stacheln versehen.
  A. Zelle von nicht polyedrischer Form. Brackwasserarten.
    1. Querfurche nicht stark schraubig, kaum eine volle Umdrehung machend: *5. G. apiculata.*
    2. Querfurche stark schraubig, mehr als eine Umdrehung machend. *4. G. Levanderi.*
  B. Zelle von polyedrischer Form. Salzwasserart: *6. G. polyedra.*

1. Gonyaulax triacantha Jörgensen

1899, p. 39. Paulsen 1904, p. 21, Fig. 5. Kofoid 1906, 2, p. 102. Lemmermann 1907, p. 298. — Ceratium (?) hyperboreum Cleve 1900, 3, p. 14, tab. VIII Fig. 14, 1900, 4, p. 223. Ostenfeld u. Paulsen p. 164. — Heterodinium triacantha (Jörgensen) Kofoid 1906, p. 354.

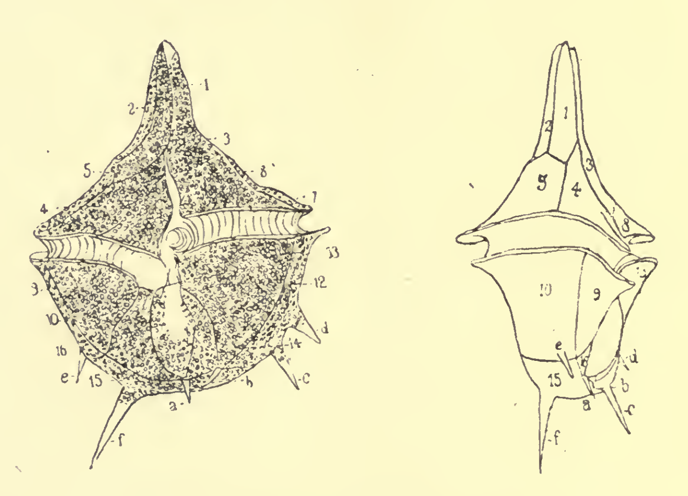


Fig. 35. Gonyaulax triacantha Jörgs. in Ventralansicht und rechter Seitenansicht.
1—3: Apicalplatten (obere Endplatten). 4—8: Vordere Zwischenplatten. 9—13: Hintere Zwischenplatten. 14: Accessorische Platte. 15: Antapicalplatte (hintere Endplatte). 16: Längsfurchenplatte. *a—f:* Stacheln des Hinterkörpers. Vergr. 1000. Nach Kofoid 1906, 2.

Zelle dorsiventral etwas abgeplattet. Vorderhälfte kürzer als Hinterhälfte, mit konkaven Seiten. Hinterhälfte etwa halbkugelförmig, mit drei bis sechs Stacheln versehen, von denen einer größer als die anderen ist. Längsfurche nach unten zu stark verbreitert, linker Rand breit beflügelt. Längs der linken Seite der Längsfurche findet sich eine schief dreieckige accessorische Platte. Oberfläche deutlich, oft stark, eckig areoliert.

Länge: 0,072—0,084 mm.

Verbreitung: Neritische, arktische Spezies, massenhaft bei Island und Alaska gefunden. In der nördlichen Ostsee, Kattegat und der Nordsee sehr selten.

2. **Gonyaulax polygramma** Stein

1883, tab. IV Fig. 15, non 16—17. Schütt 1895, tab. VIII Fig. 33. Cleve 1900, 4, p. 248. Lemmermann 1907, p. 297. Okamura 1907, tab. III Fig. 13. Paulsen 1907, p. 8 Fig. 7. — ? Protoperidinium pyrophorum Pouchet 1883, p. 35, tab. XVIII—XIX Fig. 15.

Zelle etwa eiförmig, dorsiventral nicht oder nur schwach abgeplattet. Vorderhälfte in ein stumpfes Apicalhorn zugespitzt. Querfurche stark links schraubend, wenig mehr als eine Umdrehung vollbringend. Hinterhälfte abgerundet. Längsfurche etwas geschlängelt, sich nach hinten zu verbreiternd, — an dem Antapicalende stehen zwei (bisweilen ungleich) große Stacheln. Oberfläche durch ziemlich feine Poroiden stark skulpturiert und außerdem mit zahlreichen Längsleisten versehen, die fein bestachelt sind.

Länge: 0,068—0,072 mm.

Verbreitung: Ozeanische, atlantische Spezies, in den subtropischen Meeren häufig, im Norden öfters zerstreut vorkommend.

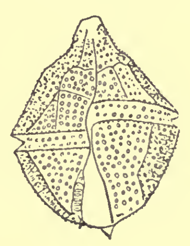


Fig. 36. Gonyaulax polygramma Stein in Ventralansicht. Vergr. 440. Nach Paulsen 1907.

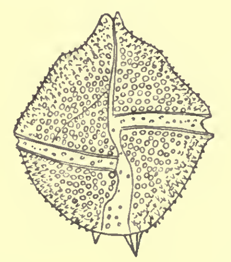


Fig. 37. Gonyaulax spinifera (Clap. u. Lachm.) Dies. in Ventralansicht. Vergr. ca. 420. Nach Paulsen 1907.

3. **Gonyaulax spinifera** (Claparède u. Lachmann) Diesing

1865, p. 382. Stein 1883, tab. IV Fig. 10—11. Schütt 1887, Fig. 7—11, 1895, tab. IX Fig. 34. Aurivillius 1898, p. 99. Jörgensen 1899, p. 34. Cleve

1900, 4, p. 249. Lemmermann 1907, p. 298. ? Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 14. ! Paulsen 1907, p. 8, Fig. 6. — Peridinium spiniferum Claparède u. Lachmann 1859, p. 405, tab. XX Fig. 4—5. — Protoperidinium digitale Pouchet 1883, p. 35, tab. XVIII—XIX Fig. 14. — ? Gonyaulax sp. van Breemen 1905, p. 41, Fig. 10.

Zelle etwa eiförmig, kürzer und breiter als die vorhergehende Art. Vorderhälfte in ein stumpfes Apicalhorn zugespitzt. Querfurche stark spiralig gedreht, mehr als eine Umdrehung machend. Hinterhälfte abgerundet, Längsfurche geschlängelt, nach unten zu erweitert, antapical an ihren Rändern stehen zwei (bisweilen drei bis vier) starke Stacheln. Oberfläche durch große Poroiden stark skulpturiert und außerdem mit zahlreichen kleinen Stacheln bedeckt, Längsleisten nicht hervortretend. Fig. 37.

Länge: Ungefähr 0,060—0,075 mm.

Verbreitung: Ozeanische, boreale Spezies, auch z. B. in der Nordsee verbreitet, in der westlichen Ostsee selten gefunden.

4. **Gonyaulax Levanderi** (Lemmermann) Paulsen

1907, p. 8, Fig. 8. Ostenfeld 1908, tab. V Fig. 54—58. — Peridinium sp. Levander 1894, p. 50, tab. II Fig. 21. — Peridinium Levanderi Lemmermann 1900. — Gonyaulax sp. van Breemen 1905, p. 42.

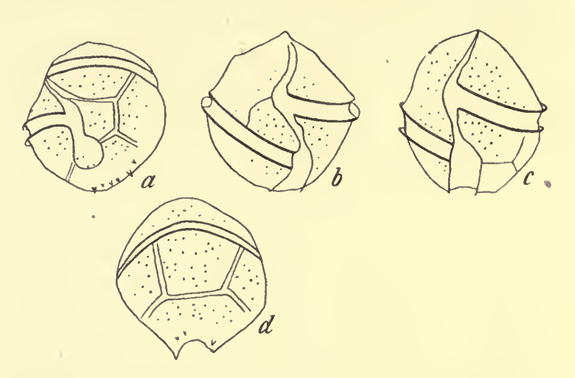


Fig. 38. Gonyaulax Levanderi (Lemm.) Pauls.
a—c: Verschiedene Ventralansichten. *d:* Dorsalansicht. Vergr. ?
Nach Levander bei Paulsen 1907.

Zelle ungefähr oval. Vorderhälfte in ein kurzes, stumpfes Apicalhorn zugespitzt. Querfurche stark links drehend, mehr als eine Umdrehung machend. Hinterhälfte abgerundet. Längsfurche stark geschlängelt, die schmalen Flügelleisten ihrer Ränder enden hinten in zwei winzigen Stacheln, — mehrere kleine Stacheln finden sich bisweilen hinter dem Ende der Längsfurche. Oberschale mit 2—3 Endplatten. Oberfläche fein punktiert oder fein retikuliert. Vielleicht eine Hungerform von G. spinifera.

Länge: 0,034—0,040 mm, Breite: 0,033 mm.

Verbreitung: Im finnischen Meerbusen, in der Zuidersee und bei Island (neritisch) gefunden. Auch im Aral-See.

5. Gonyaulax apiculata (Pénard) Entz

1904, p. 12, Fig. 4. Lemmermann 1907, p. 296. Ostenfeld 1908, tab. V Fig. 59—60. — Peridinium apiculatum Pénard 1891, p. 51, tab. III Fig. 3—13. Levander 1901, p. 6, non Ehrenberg. G. Clevei Ostenfeld 1901, p. 133, Fig. 2.

Zelle eiförmig. Vorderhälfte zu einem stumpfen Apicalhorn zugespitzt. Querfurche links drehend, nicht mehr (oder sogar weniger) als eine Umdrehung machend. Hinterhälfte abgerundet. Längsfurche breit, schwach oder nicht geschlängelt, von Flügelleisten begleitet, die unten gezackt und von Stacheln gestützt sind. Oberschale mit 3—4 Endplatten. Oberfläche stark retikuliert. Mit der vorigen Spezies nahe verwandt und vielleicht damit identisch.

Länge: 0,034—0,062 mm, Breite: 0,030—0,057 mm (nach Entz).

Verbreitung: Im Süßwasser heimisch, selten in Brackwasser gefunden. Auch im Aral-See.

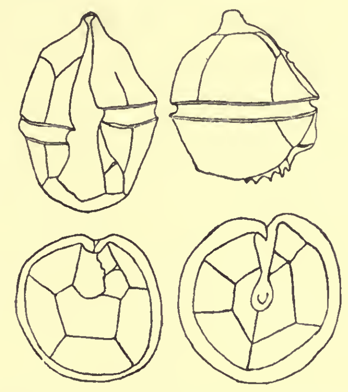


Fig. 39. Gonyaulax apiculata (Pén.) Entz.
Oben in Ventralansicht und rechter Seitenansicht, unten in hinterer und vorderer Schalenansicht.
Nach Entz 1904.

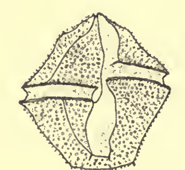


Fig. 40.
Gonyaulax polyedra Stein in Ventralansicht.
Vergr. 400. Nach Paulsen 1907.

6. Gonyaulax polyedra Stein

1883, tab. IV Fig. 7—9. Bütschli 1885, tab. LII Fig. 3, 1885, 2, Fig. 20—21. Schütt 1896, p. 21 Fig. 29. Jörgensen 1899, p. 34. Aurivillius 1898, p. 99. Lemmermann 1907, p. 297. Paulsen 1907, p. 8, Fig. 5, non Okamura 1907.

Zelle in Gürtelansicht etwa fünfeckig. Vorderhälfte schwach zugespitzt, ohne eigentlichem Apicalhorn. Querfurche stark links drehend, keine volle

Umdrehung machend. Längsfurche breit, nur schwach geschlängelt. Oberfläche mit feinen Poroiden und winzigen Stacheln dicht besetzt, an den Ecken unten mit zwei kleinen Stacheln versehen. Fig. 40.

Länge: Ungefähr 0,052—0,056 mm.

Verbreitung: Neritische (?), südliche Art, im Norden in der Regel spärlich vorkommend.

X. Steiniella Schütt.

Vorderende kegelartig verjüngt, Hinterende verjüngt oder verbreitert, Ventralseite stark konkav. Querfurche eine stark steigende Spirale, rinnenartig vertieft mit wenig vorspringenden Randleisten. Längsfurche tief und hinten breit, vorn schmal spaltartig, über das Vorderende mit dem Apex hinweg dorsalwärts fortgesetzt. Randleisten wenig entwickelt. Panzer leicht in seine einzelnen Platten zerfallend, mit Endplatten und Zwischenplatten. Zwischenplatten jederseits fünf, zum Teil aus zwei tertiären Platten zusammengesetzt. Panzerstruktur schwach, einfach porös oder mit isolierten oder wenig verzweigten schwachen Leisten. Chromatophoren zahlreich, klein, stab—plattenförmig, gelb.

Im Gebiete nur eine Art vorkommend:

1. Steiniella fragilis Schütt

1895, tab. VI Fig. 26, 1896, p. 19, Fig. 26. Ostenfeld 1900, p. 59.

Vorderhälfte konisch, Hinterhälfte breit, abgerundet. Querfurche stark links drehend, Längsfurche nach unten zu verbreitert. Keine Stacheln.

Länge: ca. 0,082—0,105 mm, Breite: ca. 0,060—0,070 mm (berechnet).

Verbreitung: Ozeanische, tropische Art, im Norden ein seltener Gast.

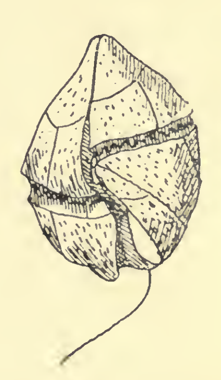


Fig. 41. Steiniella fragilis Schütt in Ventralansicht. Vergr. 400. Nach Schütt 1896.

XI. Goniodoma Stein.

Gestalt polyedrisch oder abgerundet, ungefähr isodiametrisch. Querfurche in der Mitte. Längsfurche ziemlich breit, nach vorn und hinten von der Querfurche in Form und Größe einer Äquatorialtafel, Furchenränder mit mäßig entwickelten Flügelleisten. Panzerzusammensetzung der Vorder- und Hinter-

hälfte: drei Endplatten und fünf Zwischenplatten. Längsfurchenplatten vorn zwei oder mehr, hinten eine. Chromatophoren zahlreiche braune Plättchen.

Im Gebiete nur zwei Arten:

1. Goniodoma polyedricum (Pouchet) Jörgensen

1899, p. 33. Paulsen 1907, p. 8. — Peridinium polyedricum Pouchet 1883, p. 42, tab. XX—XXI Fig. 34. — Goniodoma acuminatum Stein 1883, tab. VII Fig. 1—16, tab. VIII Fig. 1—2. Bütschli 1885, tab. LII Fig. 5. Schütt 1887, Fig. 13—16, 1895, tab. VII Fig. 31, tab. VIII Fig. 30, 1896, p. 21, Fig. 30. Aurivillius 1898, p. 98. Cleve 1900, 4, p. 245. Entz 1905, Fig. 65—66. — Non Peridinium acuminatum Ehrenberg 1838, p. 254, tab. XXII Fig. 16. — Gonyaulax polyedra Okamura 1907, tab. V Fig. 35, non Stein.

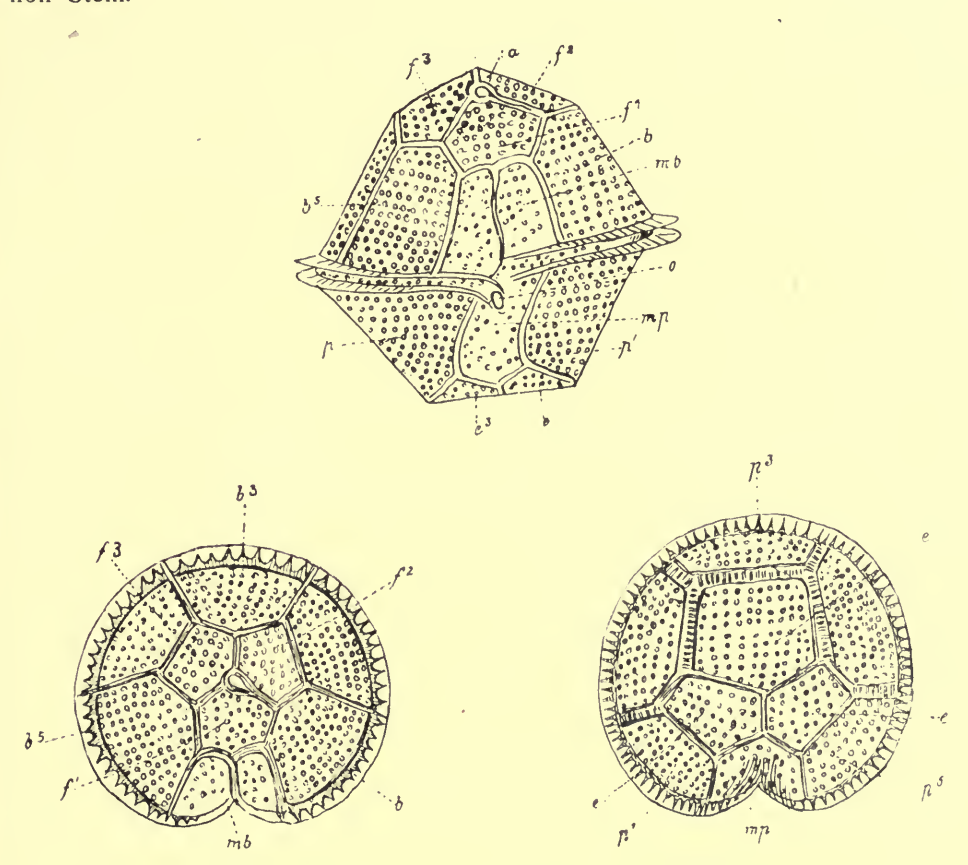


Fig. 42. Goniodoma polyedricum (Pouch.) Jörgs. in Gürtelansicht, vordere Schalenansicht (unten links) und hintere Schalenansicht (unten rechts).

a: Apicalporus. *b*: Vordere Zwischenplatten. *e:* Hintere Endplatten. *f:* Vordere Endplatten. *mb*: Vordere, *mp*: Hintere Längsfurchenplatte. Vergr. ? Nach Stein.

Gestalt polyedrisch, in Gürtelansicht siebeneckig, Vorderhälfte mit drei, Hinterhälfte mit zwei Ecken. Schalenansicht fast kreisförmig. Querfurche schwach links schraubend, Längsfurche flach, breit. Oberfläche durch Poroiden stark skulpturiert, Nähte bisweilen kammartig erhöht und mit Stacheln versehen. Interkalarstreifen schmal oder breit. Schwärmsporen bekannt (Schütt 1887).

Länge: 0,048—0,060 mm, Breite: 0,052—0,068 mm.

Verbreitung: Subtropisch-atlantische Art, auch aus dem roten und dem indischen Meere bekannt. Im Norden im Golfstromgebiete ziemlich selten.

2. **Goniodoma Ostenfeldii** Paulsen

1904, p. 20, Fig. 2. Lemmermann 1905, p. 27. Paulsen 1907, p. 8.

Vorderhälfte in Gürtelansicht konisch-abgerundet, Hinterhälfte ungefähr halbkugelförmig. Schalenansicht fast kreisförmig. Querfurche schwach links drehend, Längsfurche kurz, ziemlich breit. Schale sehr dünn und durchsichtig, glatt. Täfelung schwer zu unterscheiden.

Länge: 0,048—0,060 mm.

Verbreitung: Neritische, arktische Art, bei Island massenhaft gefunden, spärlich in der Ostsee und der Nordsee.

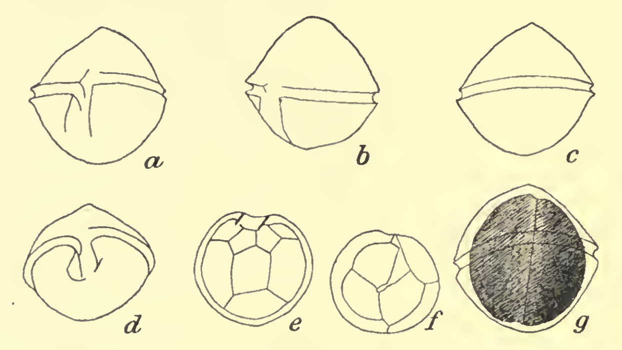


Fig. 43. Goniodoma Ostenfeldii Pauls.
a, b, d: ventrale, *c, g:* dorsale Gürtelansicht, in *g* hat sich der Inhalt geteilt.
e: antapicale, *f:* apicale Schalenansicht. Vergr. ca. 350.
Nach Paulsen 1904.

XII. **Diplopsalis** Bergh.

Gestalt meist niedergedrückt. Querfurche in der Mitte. Apicalhorn sehr kurz. Längsfurche nur an der Hinterhälfte, von Flügelleisten begleitet. Panzerzusammensetzung der Vorderhälfte: Endtafel aus (2—) 3 Platten und bisweilen einer kleinen accessorischen links, nebst Rautenplatte (ventral) bestehend, 5 Zwischenplatten, — der Hinterhälfte: Zwei durch sagittale Naht verbundene Endplatten, 5 Zwischenplatten. Chromatophoren fehlen. Außenplasma (immer?) rosa gefärbt.

Diese Gattung ist Peridinium sehr ähnlich und kann kaum davon geschieden werden (Paulsen 1907). Das einzige Merkmal ist eigentlich, daß nur 5 nicht 7 vordere Zwischenplatten vorhanden sind.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Querfurche stark schraubend: *2. D. saecularis.*
II. Querfurche fast kreisförmig.
  A. Oberschale gewölbt, mit 3—4 Endplatten: *1. D. lenticula.*
  B. Oberschale abgerundet-konisch, mit 3 Endplatten: *3. D. Pillula.*

1. Diplopsalis lenticula Bergh

1881, p. 244, Fig. 60—62. Stein 1883, tab. VIII Fig. 12—14, tab. IX Fig. 1—4. Pouchet 1885, p. 30, tab. III Fig. 12. Bütschli 1885, tab. LIII Fig. 2. Schütt 1887, Fig. 24. Schütt 1895, tab. XV Fig. 50, 1896, p. 21, Fig. 31. Jörgensen 1899, p. 35. Aurivillius 1898, p. 94, Cleve 1900, 4, p. 244. Paulsen 1907, p. 9, Fig. 9. ? Okamura 1907, tab. V Fig. 44. — Glenodinium lenticula (Bergh) Pouchet 1883, p. 44, tab. XX—XXI Fig. 35.

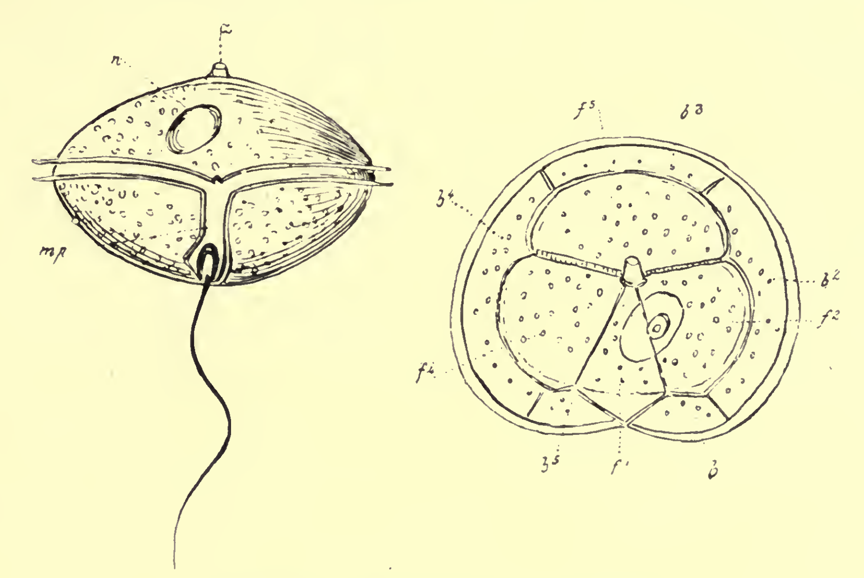


Fig. 44. Diplopsalis lenticula Bergh
in Ventralansicht und vorderer Schalenansicht.
a: Apicalöffnung. *b*: vordere Zwischenplatten. *f*: Vordere Endplatten. (f^1: Rautenplatte).
mp: Längsfurche. *n*: Kern.
Vergr. ? Nach Stein.

Gestalt in Gürtelansicht linsenförmig, in Schalenansicht nierenförmig-rund. Beide Schalen gleich, Oberschale mit kurzem Apicalhorn. Querfurche fast kreisförmig, Längsfurche kurz, von Flügelleisten begleitet. Oberfläche fein punktiert.

Länge: 0,029—0,060 mm. Größter Diameter der Querfurche: 0,040—0,076 mm. Die kleinen Formen bis ungefähr 0,040 mm Länge und 0,052 mm Breite (f. minor Paulsen 1907) haben (immer?) nur eine antapicale Endplatte.

Verbreitung: Ozeanische, temperiert-atlantische Form, sehr verbreitet, auch im Mittelmeere und dem pacifischen Ozean einheimisch. F. minor ist neritisch an Nordeuropas Küsten gefunden.

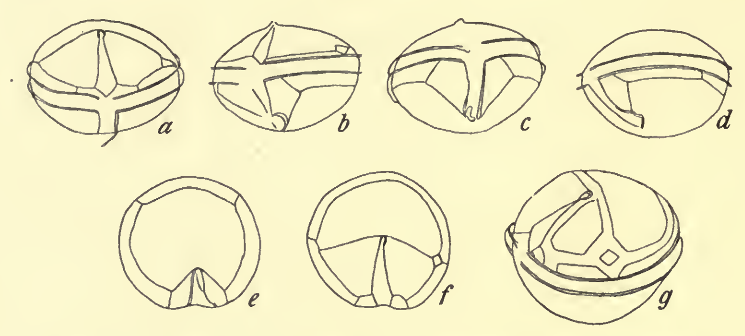


Fig. 45. Diplopsalis lenticula Bergh. f. minor Pauls.
a, b, c: Ventralansicht, *d, g*: Linke Seitenansicht. *e*: Antapicale, *f*: Apicale Schalenansicht (beide etwas schematisiert). *a—d*: Dasselbe Exemplar. In *a* zeigt sich die breite Flügelleiste des Längsfurchenrandes unten wie ein Dorn. Vergr. 460. Nach Paulsen 1907.

2. Diplopsalis saecularis Murray u. Whitting

1899, p. 325, tab. XXVIII Fig. 5. Ostenfeld 1900, p. 56. Ostenfeld u. Paulsen 1906, p. 165.

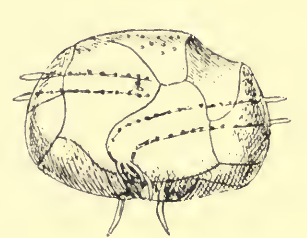


Fig. 46. Diplopsalis saecularis Murr. u. Whitt. in Ventralansicht. Vergr. 420. Nach Murray u. Whitting.

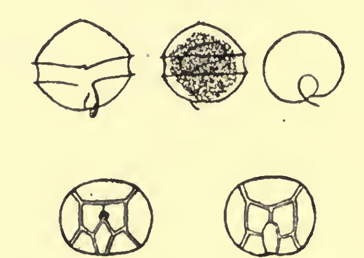


Fig. 47. Diplopsalis Pillula Ostf. Oben in Ventral-, Dorsal- und Antapicalansicht. Unten Panzerzusammensetzung der Vorder- und Hinterhälfte. Vergr. ca. 480. Nach Ostenfeld 1908.

Zelle in Gürtelansicht unregelmäßig elliptisch, in Schalenansicht kreisförmig. Querfurche stark rechts schraubend, ungefähr in der Mitte liegend. Vorderhälfte mit einer großen etwa halbmondförmigen Platte und mehreren kleinern, von welchen zwei zu den Seiten der Rautenplatte eingedrückt sind. Platten der Hinterhälfte typisch. An dem Hinterende der kurzen Längsfurche finden

sich zwei größere Stacheln nebst einigen sehr kleinen, die bei der Geißelspalte stehen. Oberfläche mit zerstreuten Punkten.

Länge?

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, selten im Norden gefunden.

Anm. Diese Art ist wenig bekannt, und die Figuren von Murray und Whitting stimmen nicht mit einander überein, Fig. *d* hat antapicale Hörner, die anderen Figuren nur Stacheln.

3. **Diplopsalis Pillula** Ostenfeld

1908, tab. V Fig. 31—37, 61—62. — Peridinium sp., van Breemen 1905, p. 45, Fig. 13.

Gestalt etwa kugelig. Vorderhälfte abgerundet-konisch, Hinterhälfte halbkugelförmig. Querfurche breit, fast kreisförmig. Linker Rand der Längsfurche von einem ziemlich breiten, unten gekrümmten Flügel begleitet. Keine Chromatophoren. Die Platten der Hinterhälfte sind in normaler Anordnung vorhanden, auf der Vorderhälfte finden sich aber außer fünf Zwischenplatten nur drei Endplatten, davon eine Rautenplatte. Fig. 47.

Länge: 0,020—0,026 mm, Breite: ungefähr dieselbe.

Verbreitung: Bisher nur in der Zuidersee und dem Aralsee gefunden.

XIII. **Peridinium** Ehrenberg.

(incl. Peridiniopsis Lemmermann.)

Zelle gepanzert, von verschiedener Gestalt, meist mehr oder weniger dorsiventral abgeplattet. Eine Apicalpore vorhanden, oft am Ende eines Apicalhorns sitzend. Die rechts oder links drehende Querfurche ist von deutlichen Leisten begrenzt und liegt etwa in der Mitte, so daß Vorderhälfte und Hinterhälfte einigermaßen gleich lang sind. Die Längsfurche ist deutlich entwickelt und geht auf die Vorderhälfte nicht oder nur sehr wenig über. Interkalarstreifen oft breit, gestreift. Oberfläche oft areoliert, oder zugleich fein bestachelt. Die typische Panzerzusammensetzung (siehe z. B. Fig. 6 und 66) ist: Auf der Vorderhälfte 7 Zwischenplatten und 7 Endplatten, eine der letzteren, die Rautenplatte, liegt ventral und zwei, die Dorsalia, liegen dorsal; im Gürtel eine Querfurchenplatte und eine Längsfurchenplatte; auf der Hinterhälfte 5 Zwischenplatten und 2 durch sagittale Naht verbundene Endplatten.

Abweichungen in der Panzerzusammensetzung kommen vor, sie sind bei den einzelnen Spezies aufgeführt.

Chromatophoren grün, braun, gelb oder fehlend, Zellinhalt oft rot gefärbt oder rote Öltropfen enthaltend.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Untergattung: **Protoperidinum** Bergh (als Gattung).

Querfurche rechts drehend (auf der Ventralfläche rechts dem Apex am nächsten). Keine hohle Antapicalhörner (siehe doch P. finlandicum, P. Granii), sondern oft solide Stacheln vorhanden.

A. Keine antapicale Stacheln vorhanden.

1. Zelle kugelförmig.
   - a. Querfurche fast kreisförmig: *3. P. orbiculare.*
   - b. Querfurche deutlich spiralig gedreht: *4. P. globulus.*
2. Zelle nicht kugelförmig.
   - a. Zelle niedergedrückt.
     - *α*. Zelle unregelmäßig geformt. Apicalpore exzentrisch: *17. P. excentricum.*
     - *β*. Zelle regelmäßig. Apicalpore ungefähr in der Mitte der Oberschale: *16. P. decipiens.*
   - b. Zelle in Gürtelansicht von etwa rhombischer Form, Vorderhälfte konisch: *1. P. latum.*

B. Ein bis mehrere antapicale Stacheln vorhanden.

1. Ein bis zwei antapicale Stacheln vorhanden.
   - a. Nur ein Stachel, rechts vor dem distalen Ende der Längsfurche stehend: *2. P. monospinum.*
   - b. Zwei antapicale Stacheln vorhanden, und zwar einer rechts und einer links vor dem distalen Ende der Längsfurche.
     - *α*. Zelle annähernd kugelförmig: *5. P. Cerasus.*
     - *β*. Zelle nicht kugelförmig.
       - * Zelle ohne Einbuchtung zwischen den Antapicalstacheln.
         - × Antapicalstacheln nicht oder sehr schmal geflügelt.
           - § Zelle niedergedrückt: *7. P. ovatum.*
           - §§ Zelle abgerundet-rhombisch: *6. P. roseum.*
         - ×× Antapicalstacheln von breiten Flügeln gesäumt.
           - § Zelle nur wenig länger als breit.
             - *αα*. Beide Stacheln oder nur der eine (linke) gekrümmt, breit beflügelt: *8. P. curvipes.*
             - *ββ*. Stacheln kurz, gerade: *9. P. breve.*
           - §§ Zelle viel länger als breit.
             - *αα*. Apicalhorn vorhanden, aber am Grunde nicht deutlich abgesetzt.
               - o Plumpere Form mit kurzem Apicalhorne: *10. P. pyriforme.*
               - oo Schlankere Form mit längerem Apicalhorne: *11. P. Steinii.*

ββ. Apicalhorn am Grunde deutlich abgesetzt, lang: *12. P. pedunculatum.*

** Zelle mit einer Einbuchtung zwischen den Antapicalstacheln, so daß diese auf plasmagefüllten Zellerhöhungen stehen.

× Kleine Ostsee-Form. Die Einbuchtung nur schwach: *18. P. finlandicum.*

×× Größere Form. Die Einbuchtung stärker: *19. P. Granii.*

2. Drei antapicale Stacheln vorhanden, an dem distalen Ende der Längsfurche stehend, einer rechts, zwei links.

a. Alle Stacheln von Flügeln gesäumt. Boreale Arten.

α. Zelle dorsiventral stärker abgeplattet, Querfurche auf der Längsachse der Zelle schief stehend: *13. P. pallidum.*

β. Zelle dorsiventral wenig abgeplattet. Querfurche auf der Längsachse der Zelle ungefähr senkrecht stehend: *14. P. pellucidum.*

b. Nur der mittlere Stachel beflügelt. Arktische Art: *15. P. islandicum.*

II. Untergattung: **Euperidinium** Gran.

Querfurche links drehend (links dem Apex am nächsten) oder fast kreisförmig. Hohle Antapicalhörner oft vorhanden.

A. Hohle Antapicalhörner vorhanden.

1. Querfurche deutlich spiralig gedreht, auf der Längsachse der Zelle schief stehend.

a. Antapicalhörner ungefähr gleich dick und lang.

α. Zelle kurz und breit, kurzhörnig: *20. P. depressum.*

β. Zelle schlank, langhörnig: *22. P. oceanicum.*

b. Rechtes Antapicalhorn länger und dicker als linkes: *23. P. claudicans.*

2. Querfurche fast kreisförmig, auf der Längsachse der Zelle ungefähr senkrecht stehend.

a. Innerseite der Antapicalhörner mit einem Zahn oder Knoten versehen.

α. Kurze und breite Form. Ozeanisch: *25. P. crassipes.*

β. Längere und schmälere Form. Neritisch: *24. P. divergens.*

b. Innerseite der Antapicalhörner glatt.

α. Antapicalhörner fast fehlend, Einbuchtung sehr schwach. Brackwasserform: *31. P. achromaticum.*

β. Antapicalhörner deutlich. Salzwasserformen.

* Linker Rand der Längsfurche eine scharfe Krümmung bildend: *27. P. conicoides.*

** Linker Rand der Längsfurche ohne Krümmung: *26. P. conicum.*

B. Keine hohle Antapicalhörner vorhanden.

1. Zellen nicht Ketten bildend.

a. Solide antapicale Stacheln vorhanden.

α. Zelle niedergedrückt, Querfurche auf der Längsachse der Zelle schief stehend: *21. P. parallelum.*

β. Zelle nicht niedergedrückt, Querfurche auf der Längsachse der Zelle ungefähr senkrecht stehend.
 * Panzer nicht sehr dick und stark. Vorderhälfte in Gürtelansicht ungefähr konisch.
  × Zelle in Schalenansicht schief: linker Teil schmäler als rechter: *28. P. pentagonum.*
  ×× Zelle ungefähr bilateral symmetrisch.
   § Zelle in Gürtelansicht abgerundet quadratisch mit abgeschnittener Hinterecke. Ozeanische Form: *29. P. subinermis.*
   §§ Zelle in Gürtelansicht rhombisch. Brackwasser-Form: *31. P. achromaticum.*
 ** Panzer sehr stark und skulpturiert. Vorderhälfte nicht konisch.
  × Panzer mit runden Poroiden besetzt, nicht areoliert: *34. P. vexans.*
  ×× Panzer mit kantigen Areolen besetzt.
   § Drei kräftige, flügeltragende Antapicalstacheln vorhanden, einer rechts und zwei links. Südatlantische Spezies: *33. P. tripos.*
   §§ Antapicalstacheln zwei, klein. Süß- und Brackwasserspezies: *39. P. Willei.*

b. Keine antapicale Stacheln vorhanden.
 α. Querfurche fast kreisförmig.
  * Oberfläche fein retikuliert: *29. P. subinermis.*
  ** Oberfläche fein punktiert: *30. P. punctulatum.*
 β. Querfurche deutlich spiralig gedreht.
  * Zelle in Gürtelansicht fünfkantig: *28. P. pentagonum.*
  ** Zelle in Gürtelansicht nicht fünfkantig. Hinterhälfte abgerundet.
   × Oberfläche ohne deutliche Skulpturierung.
    § Zelle etwa birnenförmig. Vorderhälfte nicht geräumiger als Hinterhälfte: *36. P. faeroënse.*
    §§ Zelle nicht birnenförmig. Vorderhälfte geräumiger als Hinterhälfte: *37. P. balticum.*
   ×× Oberfläche deutlich skulpturiert.
    § Oberfläche von welligen Linien bedeckt. Vorder- und Hinterhälfte ungefähr gleich lang: *32. P. Thorianum.*
    §§ Oberfläche retikuliert. Vorderhälfte länger als Hinterhälfte.
     αα. Drei hervorragende Kämme laufen von rechts nach links über die Vorderhälfte: *39. P. Willei.*
     ββ. Keine solchen Kämme: *38. P. tabulatum.*

2. Zellen zu Ketten verbunden: *35. P. catenatum.*

Subgenus I: **Protoperidinium** Bergh.

Querfurche rechts drehend (auf der Ventralfläche rechts dem Apex am nächsten). Keine hohle Antapicalhörner (siehe doch Nr. 19, 20), sondern oft solide Stacheln vorhanden.

---

1. **Peridinium latum** n. nom.

Glenodinium acutum Apstein 1896, p. 152 Fig. 54. Lemmermann 1900. — Diplopsalis acuta Entz 1904, p. 13, Fig. 5. (Non Peridinium acutum Karsten 1907.)

Vorderhälfte fast regelmäßig konisch, nach vorn ein wenig zugespitzt, so daß ein sehr kurzes Apicalhorn zustande kommt. Hinterhälfte fast halbkugelförmig oder von unten etwas abgeflacht, bei der Längsfurche ein wenig eingebogen. Querfurche fast kreisförmig. Längsfurche breit, der linke Rand trägt einen breiten Flügel. Obere Endtafel besteht aus 5—6 Platten, hintere dorsale fehlt immer, und die nebenan stehenden Platten sind bisweilen verschmolzen. Untere Endtafel besteht nur aus einer Platte.

Oberfläche des Panzers glatt oder mit kleinen Leisten versehen. Interkalarstreifen schmal oder breit. Zellinhalt von hell schokoladenbrauner Farbe, nach Entz von einem diffusen Farbstoff herrührend.

Länge: 0,030—0,039 mm, Breite: 0,034—0,060 mm.

Nach dem oben (p. 35) angeführten muß diese Art zu Peridinium gerechnet werden, da sie sieben Praeaequatorialplatten besitzt.

Verbreitung: Im Süßwasser einheimisch, nach Lemmermann bisweilen im Brackwasser vorkommend.



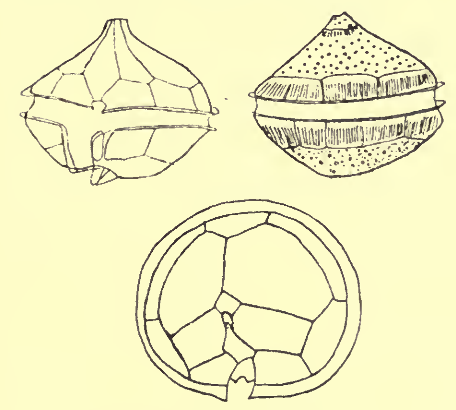


Fig. 48. Peridinium latum in ventraler und dorsaler Gürtelansicht und vorderer Schalenansicht. Vergr. ca. 430. Nach Entz 1904.

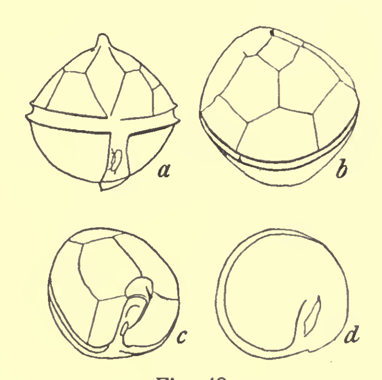


Fig. 49. Peridinium monospinum Pauls. *a*: Ventralansicht. *b*: Vordere Dorsalansicht. *c*, *d*: Antapicalansicht. Vergr. ca. 400. Nach Paulsen 1907.

2. **Peridinium monospinum** Paulsen

1907, p. 12, Fig. 11.

Körper fast kugelförmig, mit einem deutlichen Apicalhorn. Querfurche fast kreisförmig. Längsfurche nach unten zu schwach erweitert, nur die rechte Kante mit von einem Stachel gestützten Flügel. Oberfläche fein gekörnt. Obere Deckschale aus nur 6 Platten bestehend: hintere dorsale fehlend. Fig. 49.

Länge: 0,048—0,056 mm.

Verbreitung: Nordsee.

3. **Peridinium orbiculare** Paulsen

1907, p. 11, Fig. 10.

Körper kugelförmig, fast ganz ohne Apicalhorn. Querfurche ringförmig. Längsfurche nach unten zu erweitert, auf dem linken Rande von einem Flügel begleitet, ohne Stacheln. Die Interkalarstreifen sind (immer?) ziemlich breit. Obere Decktafel aus nur 5 Platten bestehend.

Länge: 0,040—0,046 mm.

Verbreitung: Neritische Art, bis jetzt in der Nordsee, in den dänischen Gewässern und bei Irland gefischt.

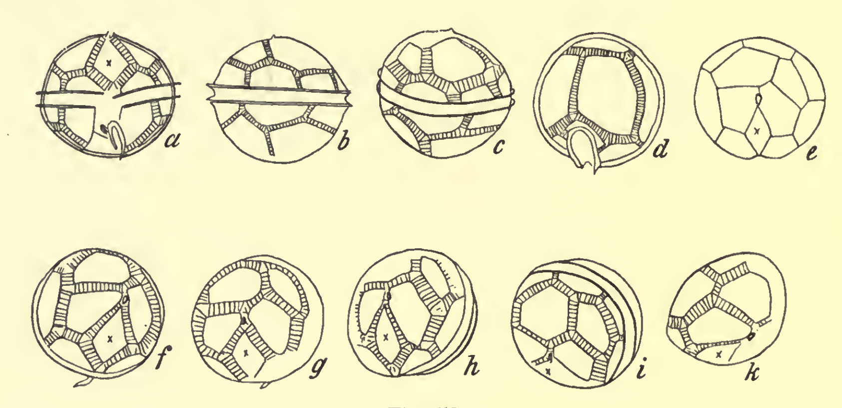


Fig. 50.
P e r i d i n i u m o r b i c u l a r e Pauls. Dasselbe Exemplar in verschiedenen Stellungen. *a*: Ventralansicht. *b, c*: Dorsalansicht. *d*: Antapicalansicht. *e*: Schema der Panzerzusammensetzung des Vorderkörpers. *f—k*: Verschiedene Apicalansichten. × Rautenplatte. Vergr. 425. Nach Paulsen 1907.

4. **Peridinium globulus** Stein

1883, tab. IX Fig. 5—7, vix 8. Paulsen 1907, p. 11. Vix Schütt 1895, tab. XV Fig. 48, non Karsten 1907, tab. 50 Fig. 15. — P. s p h a e r i c u m Murray u. Whitting 1899, p. 328, tab. XXX Fig. 1 (jüngere Exemplare).

Körper kugelförmig, mit sehr kurzem Apicalhorn. Querfurche stark rechts geschraubt, Längsfurche schmal, ein wenig auf die Vorderhälfte über-

gehend, ohne Stacheln. Flügel sind auf den Zeichnungen Steins nicht angegeben. Oberfläche punktiert. Interkalarstreifen ziemlich breit. Obere Decktafel aus den normalen 7 Platten bestehend. Länge?

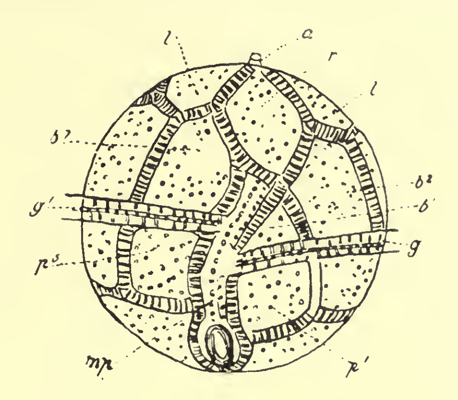


Fig. 51. Peridinium globulus Stein
in Ventralansicht.
a: Apicalrohr. *b*: Vordere Zwischenplatten. *g*: Querfurche. *mp*: Längsfurche.
l: Vordere Endplatten, *p*: Hintere Zwischenplatten. *r*: Rautenplatte. Vergr. ?
Nach Stein.

Die mit zwei langen Stacheln versehenen Formen, die Stein und Schütt abbilden, gehören wahrscheinlich zu einer anderen Spezies.

Verbreitung: Wärmere Meere, im Norden ein sehr seltener Gast (nicht gesehen).

5. **Peridinium Cerasus** Paulsen

1907, p. 12, Fig. 12.

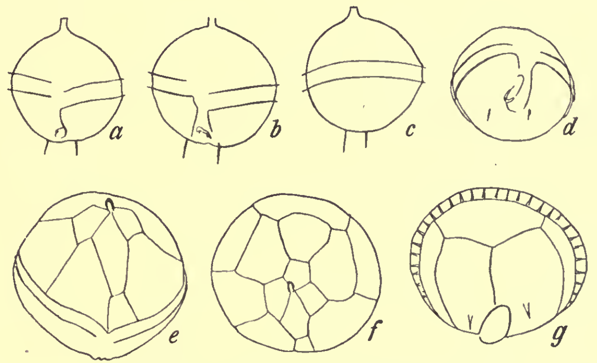


Fig. 52. Peridinium Cerasus Pauls.
a: Ventralansicht. *b, c, d*: ein anderes Exemplar in Ventralansicht, Dorsalansicht und ventral etwas von hinten gesehen. *a—d*: Vergr. 400.
e, f: apicale, *g*: antapicale Schalenansicht. *e—g*: (ein drittes Exemplar) Vergr. ca. 700.
Nach Paulsen 1907.

Zelle kugelförmig, mit einem deutlich abgesetzten Apicalhorn. Querfurche rechts drehend. Längsfurche ziemlich schmal. In kleinem Abstande von dem distalen Ende der Längsfurche stehen zwei kleine Stacheln, von welchen nur der linke einen — übrigens sehr feinen und kleinen — Flügel trägt (nicht gezeichnet). Die Oberschale besteht aus den 14 normalen Platten. Fig. 52.

Länge: ca. 0,040 mm.

Verbreitung: Nordsee, Island.

6. **Peridinium roseum** Paulsen

1904, p. 23, Fig. 9. Lemmermann 1905, p. 32. Paulsen 1907, p. 12.

Zelle in Gürtelansicht abgerundet oder etwas rhombisch, oben zu einem kurzen, nicht abgesetzten Apicalhorn zugespitzt. Querfurche rechts schraubend. Längsfurche nach unten zu sich verbreiternd, linker Rand einen schmalen

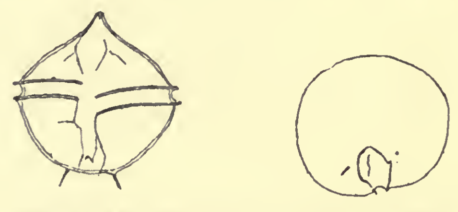


Fig. 53. Peridinium roseum Paulsen in Ventralansicht und hinterer Schalenansicht. Vergr. 450. Original.

Flügel tragend, der mit den Stacheln nicht in Verbindung ist. Zwei Stacheln ohne deutliche Flügel sitzen in kleinem Abstande von dem distalen Ende der Längsfurche, der rechte Stachel ist davon am meisten entfernt. Schalenansicht regelmäßig nierenförmig. Vorderhälfte mit 14 Platten. Oberfläche glatt. Zellinhalt rosa.

Länge: ca. 0,050—0,058 mm (ohne Stacheln).

Verbreitung: Boreal-neritische Spezies, an den Küsten von Norwegen und Island nicht selten. Im Skagerrak vereinzelt gefunden.

7. **Peridinium ovatum** (Pouchet) Schütt

1895, tab. XVI Fig. 49, 1896, Fig. 19. Cleve 1900, 4, p. 266. Gran 1902, p. 185, 187, Fig. 11. Paulsen 1904, p. 23, Fig. 8. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 18. — Protoperidinium ovatum Pouchet 1883, p. 35, tab. XVIII—XIX Fig. 13.

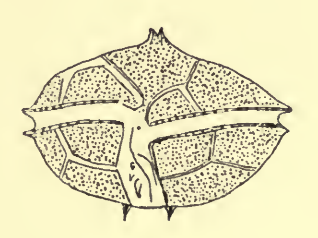
Zelle rund-flachgedrückt mit sehr kurzem Apicalhorne. Querfurche rechts drehend, Längsfurche nach unten zu etwas erweitert. Dicht an dem distalen Ende der Längsfurche finden sich zwei Stacheln, durch eine Leiste verbunden, jeder sehr schmal, fast unsichtbar, beflügelt. Schalenansicht regelmäßig breit

nierenförmig. Oberfläche sehr fein punktiert, sehr selten fein bestachelt. Interkalarstreifen keine oder sehr schmale. Zellinhalt rot.

Länge: ca. 0,062 mm, größter Diameter ca. 0,084 mm.

Eine kleine (mehr neritische?) Form hat den Namen f. minor Cleve, Bulletin des résultats ---- 1904, Mai.

Verbreitung: P. ovatum ist eine boreale, ozeanische Art, sehr verbreitet.



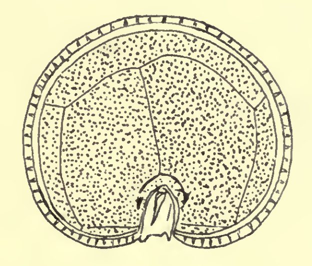


Fig. 54. Peridinium ovatum (Pouch.) Schütt in Ventralansicht und hinterer Schalenansicht. Vergr. 450. Original.

8. Peridinium curvipes Ostenfeld

1906, p. 15. Paulsen 1907, p. 13, Fig. 13. P. decipiens? var. curvipes Ostenfeld 1903, p. 581, Fig. 128. — Peridinium sp. van Breemen 1905, p. 45, Nr. 123.

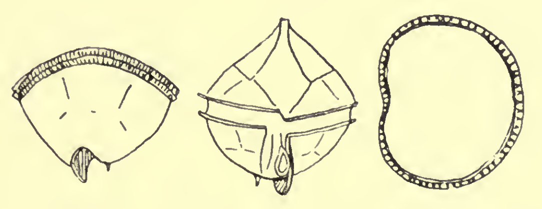


Fig. 55. Peridinium curvipes Ostenf. Dorsalansicht des Hinterleibes, Ventralansicht, Schalenansicht. Vergr. 450. Nach Ostenfeld 1903.

Zelle ungefähr eiförmig. Vorderhälfte in Gürtelansicht mit geraden Seiten, ein kurzes Apicalhorn tragend. Hinterhälfte fast halbkugelförmig. Querfurche rechts drehend. Beide Ränder der Längsfurche sich unterhalb des Körpers als Stacheln fortsetzend, linker Stachel größer, flügeltragend, am Ende gekrümmt.

Länge: (ohne Stacheln) 0,048—0,052 mm.

Verbreitung: Boreale oder arktische, neritische Spezies, bei Faröer, Island und Grönland einheimisch. Auch in der Nordsee gefunden.

9. **Peridinium breve** Paulsen

1907, p. 13. P. Steinii, f. brevis Paulsen 1905, p. 4, Fig. 3 a—c, f.

Zelle kurz eiförmig, dickwandig. Vorderhälfte in Gürtelansicht mit schwach konvexen Seiten, mit sehr kurzem Apicalhorn. Hinterhälfte unten ein wenig abgeflacht, sonst halbkugelig. Querfurche rechts drehend. Längsfurche breit, Ränder in kurze Stacheln übergehend, beide schmal beflügelt. Selten ist der Flügel vom linken Stachel unabhängig. Oberfläche glatt, selten fleckenweise gestreift und bestachelt. Ungenügend bekannt.

Länge: 0,044—0,075 mm (ohne Stacheln).

Verbreitung: Scheint eine arktisch-neritische Art zu sein. Bei Island und Faröer gefunden.

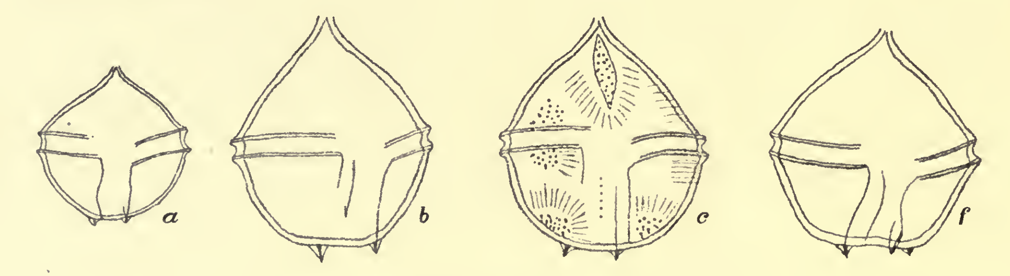


Fig. 56. Peridinium breve Pauls.
Vier Zellen in ventraler Gürtelansicht. Vergr. ca. 460. Nach Paulsen 1905.

10. **Peridinium pyriforme** Paulsen

1907, p. 13, Fig. 15. P. Steinii, f. pyriformis Paulsen 1905, p. 4 Fig. 3, d—e.

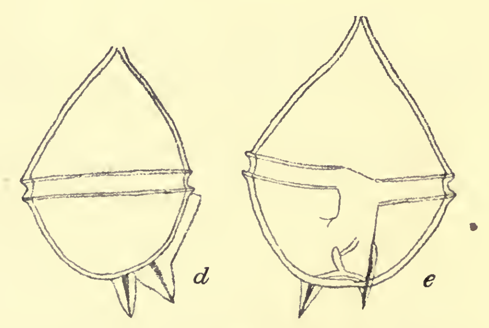


Fig. 57. Peridinium pyriforme Pauls.
d: rechte Seitenansicht. *e:* Ventralansicht. Vergr. ca. 460. Nach Paulsen 1905.

Zelle lang eiförmig, dickwandig. Vorderhälfte mit ungefähr geraden Seiten, oben in ein kurzes Apicalhorn verschmälert. Hinterhälfte halbkugelig. Querfurche rechts drehend. Längsfurche breit, beide Ränder sich in einen kräftigen

Stachel fortsetzend. Linker Stachel sitzt bisweilen hoch oben auf dem Rande. Beide Stacheln breit geflügelt, der Flügel des linken erstreckt sich dem linken Längsfurchenrande entlang, bisweilen bis zur Querfurche. Oberfläche fein punktiert. Interkalarstreifen breit.

Länge: ca. 0,07 mm (ohne Stacheln).

Verbreitung: Scheint eine boreale, ozeanische Art zu sein. Im Faroe-Shetland-Kanal und im Kattegat spärlich gefunden.

11. Peridinium Steinii Jörgensen

1899, p. 38. Ostenfeld 1900, p. 58. Gran 1902, p. 185, 188. Paulsen 1907, p. 13, Fig. 14, non Paulsen 1905. — P. Michaelis Stein 1883, tab. IX Fig. 9—14. Schütt 1895, tab. XIV Fig. 46. Aurivillius 1898, p. 97. Ostenfeld 1899, p. 60. Cleve 1900, 4, p. 263, non Ehrenberg 1833, nec Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 3. — P. pellucidum Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 17, non Bergh.

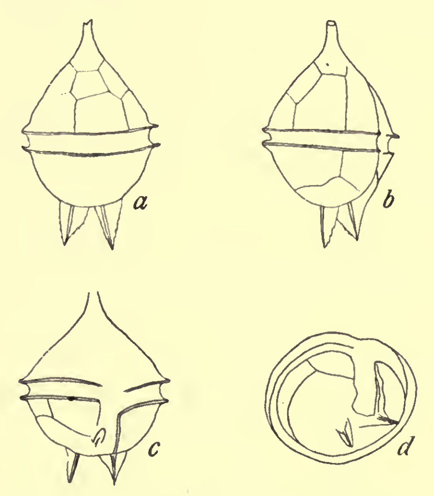


Fig. 58. Peridinium Steinii Jörgs. *a—b:* Ein Exemplar aus dem Biscayameere in Dorsalansicht und rechter Seitenansicht. *c—d*: Ein Ostsee-Exemplar in Ventralansicht und Antapicalansicht. Vergr. 460. Nach Paulsen 1907.

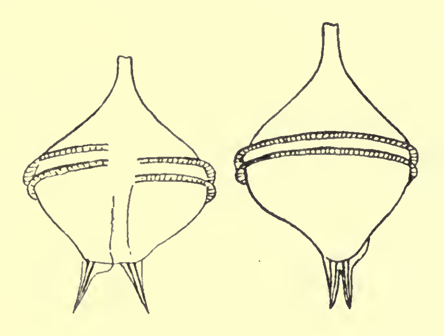


Fig. 59. Peridinium pedunculatum Schütt in Ventralansicht (ein wenig von unten) und in rechter Seitenansicht. Vergr. 450. Nach Jörgensen 1905.

Zelle etwa birnenförmig, bisweilen abgerundet, bisweilen ein wenig eckig. Vorderhälfte sich in das ziemlich lange Apicalhorn allmählich verschmälernd. Hinterhälfte unten rund oder ein wenig abgeflacht. Querfurche schwach rechts drehend. Längsfurche ziemlich schmal, nach unten zu ein wenig verbreitert. Antapicalstacheln zwei, stark, von oft gezackten Flügeln gesäumt. Von dem linken Stachel erstreckt sich ein Flügel längs des linken Randes der Längsfurche.

Oberfläche fein retikuliert. Interkalarstreifen oft breit. Auf der Vorderhälfte fehlt nach Stein die hintere Dorsalplatte, nach Paulsen (1907) ist sie (immer?) vorhanden.

Länge: 0,045—0,052 mm, + Stacheln 0,09—0,016 mm.

Verbreitung: Ozeanische Art, im Biscayameere bisweilen massenhaft, im ganzen Gebiete übrigens ziemlich sporadisch. Findet sich auch in der westlichen Ostsee.

12. **Peridinium pedunculatum** Schütt

1895, tab. XIV Fig. 47. Jörgensen 1899, p. 39. Cleve 1900, 4, p. 268. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 166. Jörgensen 1905, p. 110, tab. VIII Fig. 29. — ? P. rectum Kofoid 1907, p. 311, tab. XXXIII Fig. 48—49.

Der vorigen Spezies ungefähr gleich, ausgezeichnet durch eine mehr konische Vorderhälfte, die sich in das lang ausgezogene Apicalhorn plötzlich verschmälert, und durch die Flügel der Antapicalstacheln, die sich nach unten zu ebenfalls plötzlich verschmälern. Zellinhalt bleich gelb. Fig. 59.

Länge: 0,051 mm, + Stacheln 0,017 mm.

Verbreitung: Ozeanische, südliche Art, im Norden vereinzelt auftretend.

13. **Peridinium pallidum** Ostenfeld

1899, p. 60, 1900, p. 58. Cleve 1900, 3, p. 17, tab. VII Fig. 21—22, 1900, 4, p. 267. Ostenfeld 1903, p. 581, Fig. 130—131. Jörgensen 1905, p. 110. Paulsen 1907, p. 14. Non P. divergens (sic) pallidum Karsten 1906, tab. XXIII Fig. 13 a—b. — P. pellucidum Gran 1902, p. 186, Fig. 10 (exp.), non Bergh. — ? P. tridens Ehrenberg 1840, p. 201.

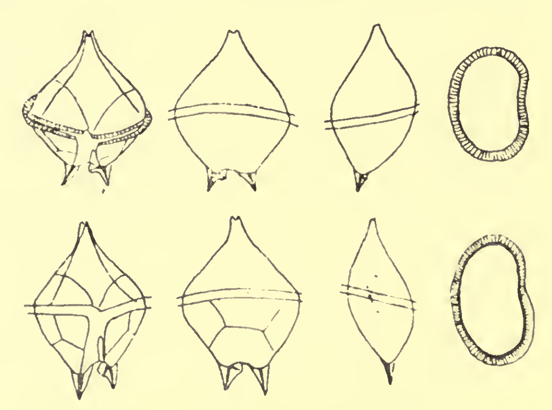


Fig. 60. Peridinium pallidum Ostf.
in ventraler und dorsaler Gürtelansicht, Seitenansicht und Schalenansicht. Obere Reihe vom kleinen Belt, untere vom atlantischen Meere.
Vergr. 200. Nach Ostenfeld 1903.

Zelle dorsiventral abgeflacht, in Gürtelansicht etwa rhombisch, länger als breit, apicalwärts etwas zugespitzt. Querfurche schwach rechts schraubend, im Verhältnis zur Längsachse schräg (in Seitenansicht). Die Ränder der Längsfurche setzen sich in Stacheln fort, und zwar der rechte in der Regel nur in einen Stachel, der linke in zwei. Alle Stacheln sind beflügelt, von dem linken streicht ein Flügel aufwärts, dem linken Rande der Längsfurche entlang. Schalenansicht länglich, regelmäßig nierenförmig. Interkalarstreifen in der Regel schmal. Oberfläche anscheinend glatt. Fig. 60.

Länge: 0,07—0,09 mm, Breite: 0,07 mm, Dicke: 0,045 mm (teilweise nach Ostenfeld 1903).

Verbreitung: Ozeanische, boreale Spezies, häufig.

14. Peridinium pellucidum (Bergh) Schütt

1895, tab. XIV, Fig. 45. Aurivillius 1898, p. 98. Ostenfeld 1899, p. 60, 1903, p. 581, Fig. 129. Gran 1902, p. 185—186 (exp.). Jörgensen 1905, p. 110. Paulsen 1907, p. 14. — Protoperidinium pellucidum Bergh 1881 p. 227 f., Fig. 46—48, non Pouchet 1883, p. 33—34, tab. XVIII—XIX Fig. 8—12, 16—19, nec. Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 6.

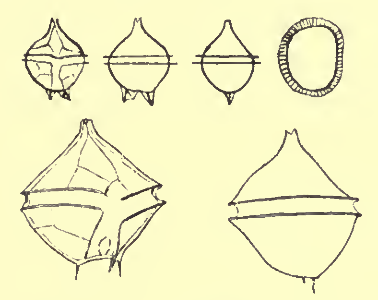


Fig. 61. Peridinium pellucidum Bergh.
Oben in ventraler und dorsaler Gürtelansicht, Seitenansicht und Schalenansicht. Unten in ventraler Gürtelansicht und rechter Seitenansicht. Obere Reihe: Vergr. 200. Nach Ostenfeld 1903. Untere Reihe: Vergr. 400. Original.

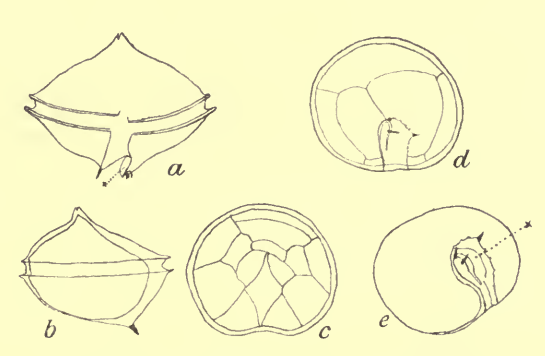


Fig. 62. Peridinium islandicum Pauls.
a: ventrale Gürtelansicht, *b*: rechte Seitenansicht, *d*, *e*: antapicale, *c*: apicale Gürtelansicht. ×: Flügelleiste.
Vergr. ca. 340. Nach Paulsen 1904.

Zelle dorsiventral nur wenig abgeflacht, in Gürtelansicht breit eiförmig, vorn in ein kurzes Apicalhorn zugespitzt. Querfurche schwach rechts drehend, auf der Längsachse senkrecht stehend. Rechter Rand der Längsfurche in einen, linker in zwei Stacheln übergehend, alle Stacheln beflügelt, von dem linken geht ein Flügel dem linken Rande der Längsfurche entlang. Schalenansicht breit nierenförmig, regelmäßig. Vorderhälfte nach Bergh mit nur zehn Platten, ich habe aber Exemplare mit 14 Platten gesehen. Interkalarstreifen schmal. Oberfläche sonst sehr fein retikuliert.

Länge: 0,045—0,068 mm, Breite: 0,07 mm, Dicke: 0,045 mm (teilweise nach Ostenfeld).

Verbreitung: Neritische, boreale Art, sehr verbreitet.

15. **Peridinium islandicum** Paulsen

1904, p. 23, Fig. 7. Lemmermann 1905, p. 30.

Zelle breit und kurz, niedergedrückt, in Gürtelansicht etwa rhombisch, Vorderhälfte mit konvex-konkaven Seiten, Apicalhorn kurz, nach unten zu sehr breit. Querfurche rechts drehend, auf der Längsachse der Zelle etwas schief. Rechter Rand der Längsfurche in einen, linker in zwei Stacheln übergehend. Von den Stacheln trägt nur derjenige, der links und der Längsfurche am nächsten steht, einen Flügel, welcher aufwärts geht, der Längsfurche folgend. Schalenansicht regelmäßig nierenförmig. Oberfläche anscheinend glatt. Chromatophoren gelbbraun. Fig. 62.

Länge: ungefähr 0,053—0,062 mm, + Stacheln 0,003 mm.

Verbreitung: Arktische, neritische Art, nicht südlicher als Island gefunden.

16. **Peridinium decipiens** Jörgensen

1899, p. 40. Paulsen 1907, p. 14, Fig. 16. ? Gran 1902, p. 185, 187, Fig. 12. ? Paulsen 1904, p. 24, Fig. 11, non Ostenfeld 1903 nec Van Breemen 1905.

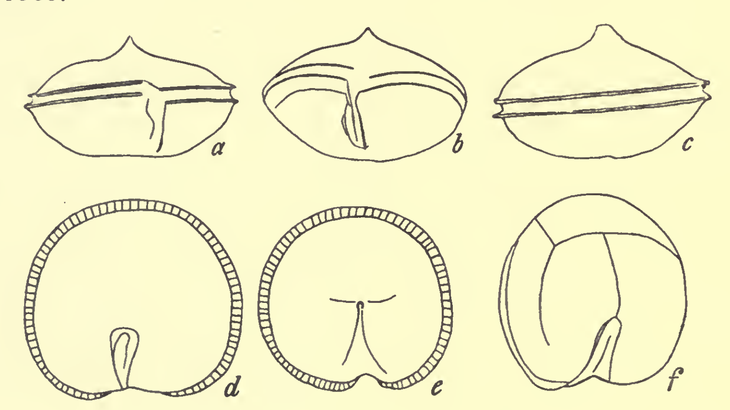


Fig. 63. Peridinium decipiens Jörg.
a, b: Ventralansicht. *c*: Dorsalansicht. *d, f*: antapicale, *e*: apicale Schalenansicht.
Vergr. 350. Nach Paulsen 1907.

Zelle flach, fast kuchenförmig, nach oben rasch in ein kurzes Apicalhorn übergehend. Querfurche rechts drehend. Ränder der Längsfurche von Flügeln begleitet, keine Stacheln. Schalenansicht rundlich nierenförmig, fast regelmäßig. Oberfläche fein retikuliert. In Alkohol konservierte Exemplare haben im Plasma größere lichtere Partieen, wie große Vacuolen aussehend.

Länge: 0,044—0,056 mm, größter Diameter 0,075—0,090 mm.

Verbreitung: Nur an der norwegischen Westküste neritisch gefunden. Höhere, aber übrigens ziemlich gleiche Formen (Paulsen 1904, Gran 1902) bei Island und Jan Mayen gefunden.

17. **Peridinium excentricum** Paulsen

1907, p. 14, Fig. 17. P. decipiens van Breemen 1905, p. 43, Fig. 12, non Jörgensen.

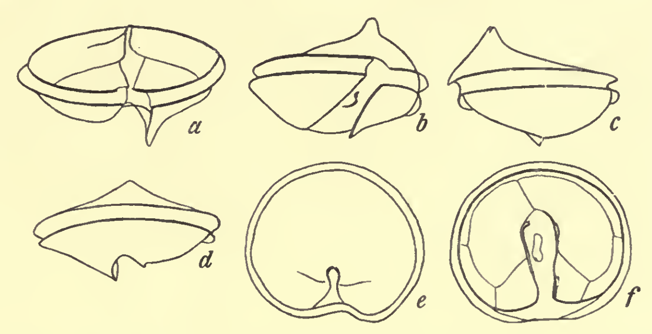


Fig. 64. Peridinium excentricum Pauls.
a, b: Ventralansicht. *c:* linke Seitenansicht. *d:* Dorsalansicht. *e:* apicale, *f:* antapicale Schalenansicht. Vergr. 450. Nach Paulsen 1907.

Zelle flach, schief. Apicalöffnung ventralwärts verschoben. Querfurche schwach rechts drehend. Längsfurche schief, rechter Rand zurückweichend, ohne Flügel, linker Rand mehr hervortretend, mit einem Flügel versehen. Keine Stacheln. Oberfläche fein punktiert. Zellinhalt rosa.

Höhe: ca. 0,036 mm. Größter Diameter: 0,053—0,060 mm.

Verbreitung: Neritische, boreale Art, nicht selten, aber bisher nur vereinzelt gefunden.

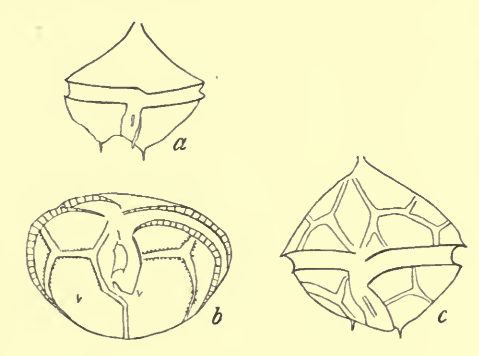


Fig. 65. Peridinium finlandicum Pauls.
a, c: Ventralansicht, *b:* etwas von unten. Vergr. ? Nach Levander bei Paulsen 1907.

18. **Peridinium finlandicum** Paulsen

1907, p. 15, Fig. 19. — P. divergens Levander 1894, 1, p. 51, tab. II Fig. 23, non Ehrenberg. — P. divergens var. Levanderi Lemmermann 1900.

Zelle breit und kurz. Vorderhälfte in Gürtelansicht mit fast geraden Seiten, sich ziemlich plötzlich in ein kurzes Apicalhorn verschmälernd. Querfurche rechts drehend. Hinterhälfte mit schwach konvexen Seiten, zwei flügellose Stacheln tragend, die von dem distalen Ende der

Längsfurche entfernt sind, und die auf breiten niedrigen Zellerhöhungen stehen. Zellinhalt farblos.

Länge: 0,031—0,053 mm.

Verbreitung: Nur in der östlichen Ostsee gefunden. Vielleicht als eine Hungerform von P. Granii zu betrachten.

19. **Peridinium Granii** Ostenfeld

1906, p. 15 (nom. nud.). Paulsen 1907, p. 15, Fig. 18. — P. sp. Gran 1903, p. 188, Fig. 13. — ? P. pellucidum var. A., Pouchet 1883, tab. XVIII—XIX Fig. 8.

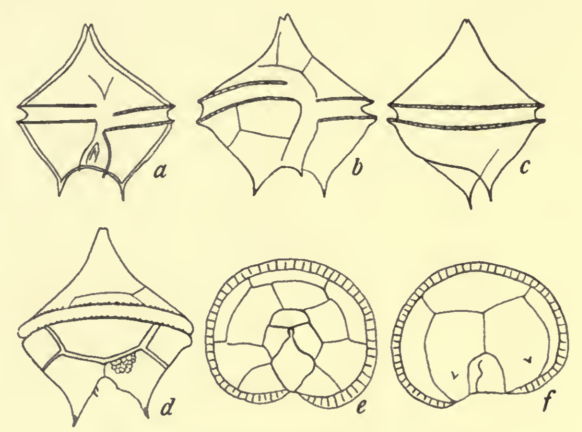


Fig. 66. Peridinium Granii Ostf.
a, *b*: Ventralansicht. *c*: rechte Seitenansicht. *d*: Dorsalansicht. *e*: apicale, *f*: antapicale Schalenansicht. Retikulierung in *d* angedeutet. Vergr. 460. Nach Paulsen 1907.

Zelle breit. Vorderhälfte in Gürtelansicht mit konkaven Seiten, sich nach oben zu allmählich verschmälernd. Querfurche rechts drehend. Hinterhälfte distal in zwei breiten, hohlen Erhöhungen endigend, von denen jede einen flügellosen Stachel trägt. Die Stacheln sind von dem distalen Ende der Längsfurche entfernt. Diese breit, die Ränder von Flügeln begleitet, linker Flügel größer. Schalenansicht regelmäßig nierenförmig. Oberfläche fein areoliert.

Länge: 0,052—0,080 mm (mit Stacheln).

Verbreitung: Neritische, boreale Art, nicht selten, aber meist vereinzelt vorkommend.

Subgenus II: **Euperidinium** Gran.

Querfurche links drehend (links dem Apex am nächsten) oder fast kreisförmig. Hohle Antapicalhörner oft vorhanden.

20. **Peridinium depressum** Bailey

1855, p. 12, Fig. 33—34. Jörgensen 1899, p. 36. Cleve 1899, p. 37, 1900, 4, p. 257. Gran 1902, p. 186, 191. Broch 1906, p. 152, Fig. 1. — P. divergens var. depressum Aurivillius 1898, p. 60. Ostenfeld 1899, p. 60. — ? P. divergens var. reniforme Ehrenberg 1854, tab. XXV A, 1854, 2, p. 240. ! Bergh 1881, Fig. 45. Pouchet 1883, p. 40, tab. XX—XXI Fig. 24—27. — Ceratium divergens Claparède u. Lachmann 1861, tab. XIII Fig. 23. — P. divergens var. typus Pouchet 1883, p. 38, tab. XX—XXI Fig. 20—21. — P. divergens var., Schütt 1895, tab. XIII Fig. 43, 23—24, Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 1. — P. antarcticum Schimper bei Karsten 1905, p. 131, tab. XIX Fig. 1—4. — P. divergens antarcticum Karsten 1906, p. 150.

Zelle kurz, breit, niedergedrückt und schief. Vorderhälfte sich in ein deutliches Apicalhorn verschmälernd. Querfurche links drehend, auf der Längsachse sehr schief stehend. Hinterhälfte zwei ziemlich kurze, etwas ventralwärts gerichtete Hörner tragend, die auf der Innenseite mit je einer Zacke versehen sind; die Ränder der Längsfurche laufen auf diesen Zacken aus.

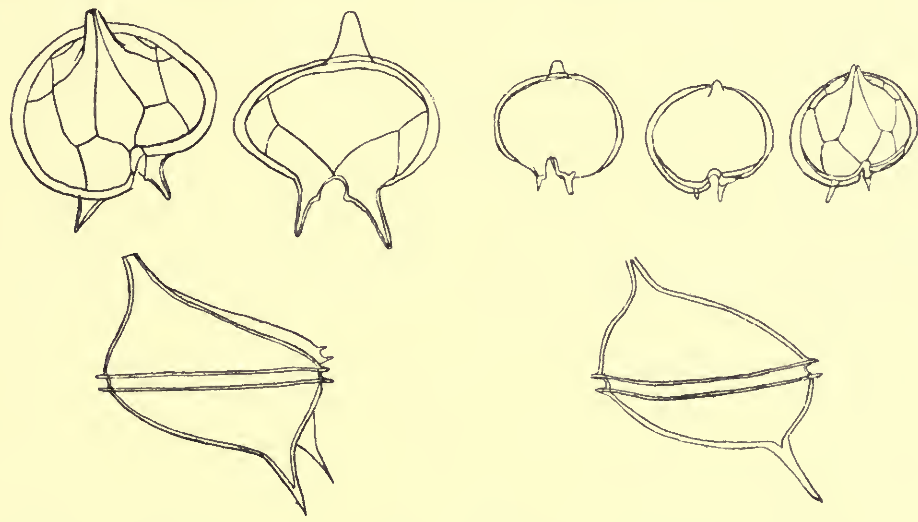


Fig. 67. Peridinium depressum Bail. Oben in den in den Präparaten gewöhnliche Stellungen, schief von oben und unten gesehen. Vergr. 110. Nach Broch. Unten in rechter Seitenansicht. Vergr. 230. Original.

Fig. 68. Peridinium parallelum Broch. Oben in den in den Präparaten gewöhnlichen Stellungen. Vergr. 110. Nach Broch. Unten in rechter Seitenansicht. Vergr. 270. Original.

In der Gleichgewichtslage, in welcher die Zellen gewöhnlich in den Präparaten liegen bleiben (Fig. 67), ist die Querfurche fast horizontal und alle Fortsätze ragen sehr weit über die Kante der Zelle hinaus.

Oberfläche körnig oder anscheinend glatt. Interkalarstreifen schmal. Zellinhalt lebhaft rot, oft teilweise aus großen Klumpen bestehend.

Länge: 0,152—0,200 mm, größte Diameter: 0,116—0,144 mm.

Verbreitung: Atlantische, boreale Art, sehr häufig.

21. Peridinium parallelum Broch

1906, p. 153, Fig. 2.

Der vorigen Art sehr ähnlich und vielleicht nur als Unterart von dieser zu betrachten. Unterscheidet sich durch rundere Gestalt, kürzere Fortsätze und dadurch, daß die Antapicalhörner solid sind, nicht hohl. In der gewöhnlichen Gleichgewichtslage ragen die Fortsätze nur sehr wenig über die Kante der Zelle hinaus. Fig. 68.

Länge: ungefähr 0,128 mm.

Verbreitung: Ozeanische, arktische Art, bisweilen so weit südlich bis zum Skagerak vordringend.

22. Peridinium oceanicum Vanhöffen

1897, tab. V Fig. 2. Cleve 1900, 3, p. 17, tab. VII Fig. 17—18, 1900, 4. p. 264. Jörgensen 1905, p. 109. Van Breemen 1905, p. 44. Broch 1906, p. 154, Fig. 3. Paulsen 1907, p. 16, Fig. 21. — P. divergens var. oceanicum Ostenfeld 1899, p. 60. Jörgensen 1899, p. 36. — P. divergens var. oblongum Aurivillius 1898, p. 96. P. oblongum Cleve 1900, 1, p. 20. P. (depressum subsp.) oceanicum f. oblonga Broch 1906, p. 155, Fig. 4. — ? P. elegans Cleve 1900, 3, p. 16, tab. VII Fig. 15—16. Ostenfeld u. Paulsen, p. 166, P. elegans Karsten 1905, p. 132, tab. XIX Fig. 5—6. P. divergens elegans

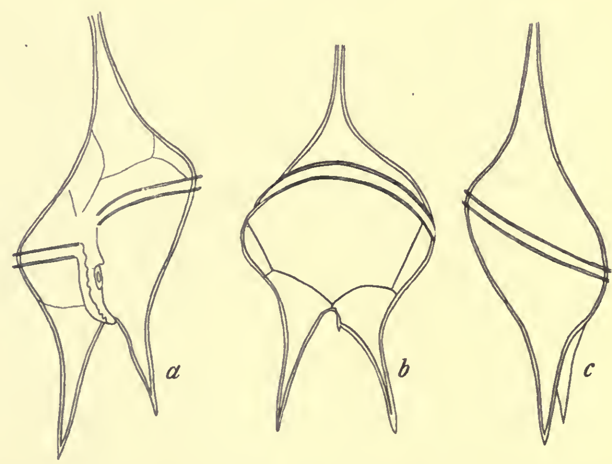


Fig. 69. Peridinium oceanicum Vanh. var. typica Broch.
a: Ventralansicht. *b*: Dorsalansicht. *c*: Rechte Seitenansicht. Vergr. 230.
Nach Paulsen 1907.

Karsten 1906, p. 150. P. divergens var., Bergh 1881, Fig. 39—40. Schütt 1895, tab. XIII Fig. 44. Murray u. Whitting 1899, tab. XXIX Fig. 4a.

Zelle viel länger und schmäler als bei den vorhergehenden Arten, dorsiventral abgeplattet. Alle Fortsätze länger und schlanker. Querfurche schräg. Kommt in zwei nur durch die Größe verschiedenen Varietäten vor:

var. typica Broch 1906, Fig. 3.

P. oceanicum und P. elegans der Autoren, Cleve 1900, 3, p. 17, ausgenommen.

Sehr lang und schlank. Länge: 0,22—0,3 mm.

Verbreitung: Ozeanische, atlantische Art. Im offenen Meere nicht selten.

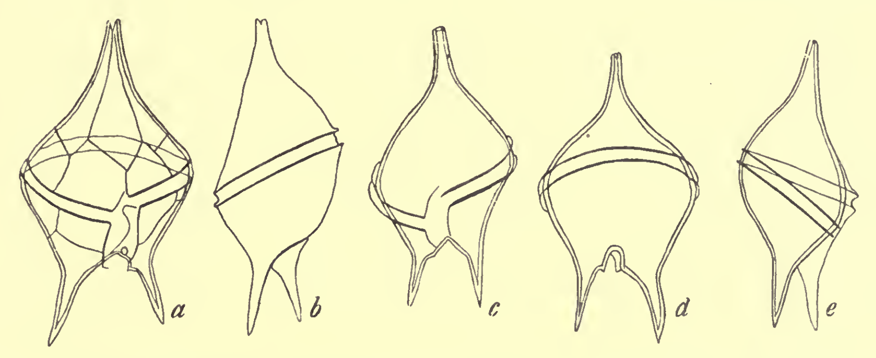


Fig. 70. Peridinium oceanicum Vanh. var. oblongum Auriv. *a* und *b*: Dasselbe Exemplar in Ventralansicht und linker Seitenansicht. *c*, *d*, *e*: Ein anderes Exemplar in Ventralansicht, Dorsalansicht und rechter Seitenansicht. Vergr. 320. Nach Paulsen 1907.

var. oblongum Aurivillius.

P. oblongum und var. oblongum der Autoren, hierzu auch die Figuren von Bergh und Schütt, Cleve 1900, 3, p. 17 (P. oceanicum) und Paulsen 1907, Fig. 20.

Kürzer, namentlich kurzhörniger. Länge: 0,118—0,170 mm.

Farbe des Zellinhalts violett-rot.

Verbreitung: Neritische, boreale Art, nicht selten.

23. Peridinium claudicans Paulsen

1907, p. 16, Fig. 22. P. oceanicum var., van Breemen 1905, p. 44.

Gleicht P. oceanicum var. oblonga, unterscheidbar durch: kürzere und breitere Form, rechtes Hinterhorn länger und dicker als linkes, Hörner mehr divergierend und Zellinhalt bleichgelb.

Länge: ca. 0,096 mm.

Verbreitung: Neritische Art, in der Zuidersee und an den dänischen Küsten gefunden.

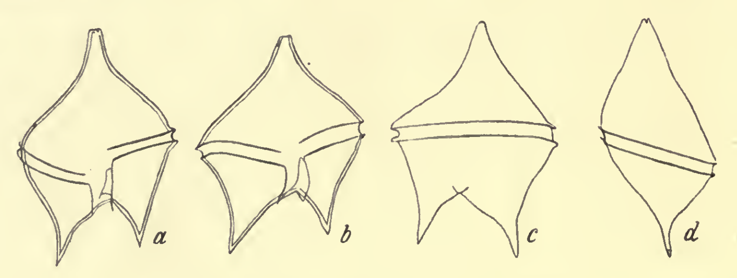
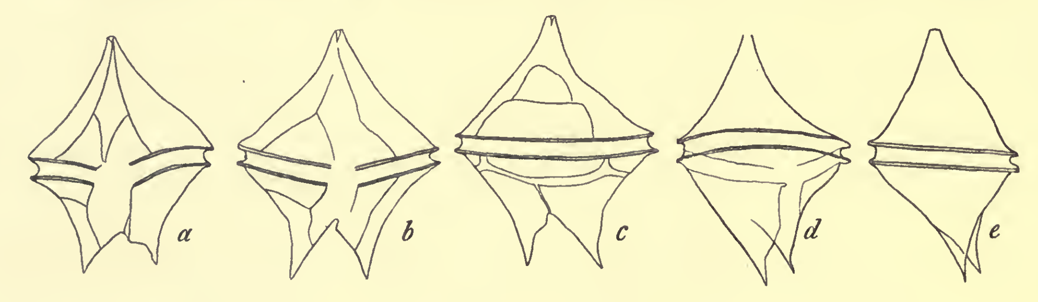


Fig. 71. Peridinium claudicans Pauls.
Dasselbe Exemplar in: *a*, *b*: Ventralansicht. *c*: Dorsalansicht. *d*: Rechte Seitenansicht. Vergr. 320. Nach Paulsen 1907.

24. **Peridinium divergens** Ehrenberg

1840, p. 201. 1844, p. 76 (Monatsber. Berl. Akad.), eine Figur von Müller (1841) tab. VI Fig. 7 zitierend. Bergh 1881, p. 234 (partim), Fig. 41, 42, non caet. Stein 1885, tab. X Fig. 1—7 (non 8—9), tab. XI Fig. 1—2. Bütschli 1885, tab. LIII Fig. I. Schütt 1895, tab. XIII Fig. 43, 19, 21, 22, non 43, 1—12, 14, 18, 23, 24, nec Fig. 44, nec 1896, Fig. 16, 32. Cleve 1900, 4, p. 258 (partim). Paulsen 1907, p. 16, Fig. 23. — P. divergens var. lenticulare Ehrenberg 1854, 2, p. 240 (wiederum die Figur von Müller zitierend) P. lenticulare (Ehrenberg) Jörgensen 1899, p. 400 (partim), Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 6. — P. divergens var. Berghi, var. bicuspidatum



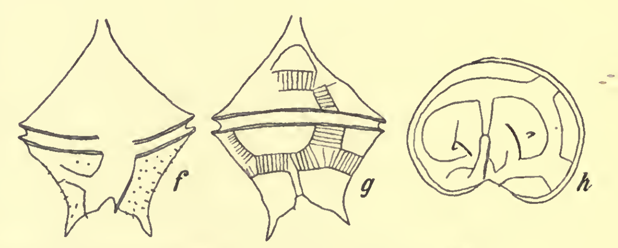


Fig. 72.
Peridinium divergens Ehbg. *a—e*: dasselbe Exemplar (atlantisch) in Ventralansicht (*a*, *b*), Dorsalansicht (*c*) und rechter Seitenansicht (*d*, *e*). Vergr. ca. 420. *f—h*: ein Nordsee-Exemplar in Ventralansicht (*f*), Dorsalansicht (*g*) und Antapicalansicht (*h*). Vergr. ca. 350. Skulptur nicht gezeichnet. Nach Paulsen 1907.

Lemmermann 1899, p. 369. — ? Ceratium divergens Claparède u. Lachmann 1859, p. 400, ? 1861, tab. XIII Fig. 22, 24—26. ? Kent 1881, p. 453, tab. XXV Fig. 8—13.

Zelle länglich schlank, Vorderhälfte in Gürtelansicht mit konkaven oder konvex-konkaven Seiten, oben in ein mehr oder minder deutliches Apicalhorn auslaufend. Hinterhälfte mit konkaven Seiten, in zwei ziemlich schlanke, mehr oder weniger divergierende Hörner endigend. Innenseiten der Hörner am Grunde mit je einer schwachen Erhebung, auf der die Ränder der Längsfurche auslaufen. In keiner Lage der Zelle scheinen die Hörnerenden mehrspitzig zu sein. Querfurche fast kreisförmig, Längsfurchenränder von schmalen Flügelleisten begleitet. Oberfläche deutlich retikuliert, mit winzigen Stacheln an den Knotenpunkten. Interkalarstreifen breit, gestreift. Chromatophoren soweit bekannt gelb, Plasma oft rote Tropfen enthaltend.

Länge: 0,080—0,084 mm, Breite: ungefähr 0,060 mm.

Verbreitung: Neritische, boreale Art, verbreitet, z. B. in den dänischen Gewässern. Verbreitung übrigens nicht bekannt, weil die Art mit der folgenden immer verwechselt worden ist.

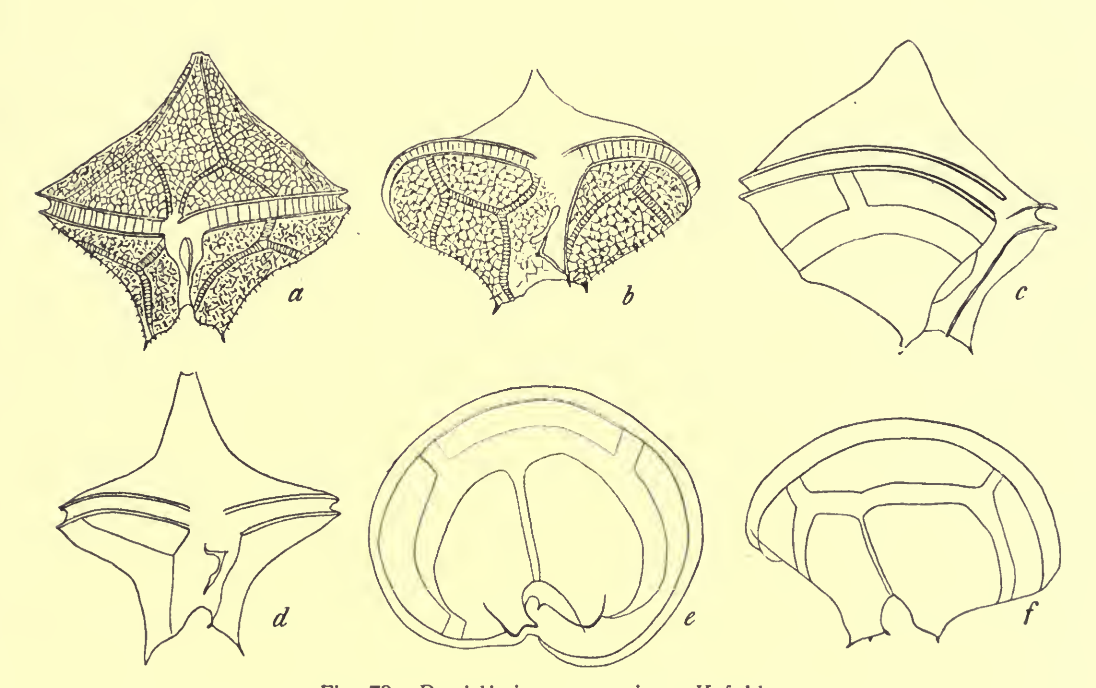


Fig. 73. Peridinium crassipes Kofoid.

a—c und *e—f* dasselbe Exemplar (aus dem atlantischen Meere) in Ventralansicht (*a*, *b*), rechter Seitenansicht (*c*) und Antapicalansicht (*e*, *f*). *d*: ein anderes Exemplar von der Murmanküste, in Ventralansicht. Skulptur nur in *a* und *b* gezeichnet. Vergr. ca. 420. Nach Paulsen 1907.

25. **Peridinium crassipes** Kofoid

1907, p. 309, tab. XXXI Fig. 46—47. Paulsen 1907, p. 17, Fig. 24. — P. divergens Ehrenberg exp. (?). Schütt 1895, tab. XII Fig. 43, 1—2, tab. XIII Fig. 43, 18, non caet.; Schütt 1896, p. 22, Fig. 32, — et auct. plur, vix Ehrenberg.

Zelle kurz und breit. Vorderhälfte konisch mit mehr oder minder konkaven Seiten. Hinterhälfte mit konvex-konkaven Seiten, in zwei dicken Hörnern endigend, die auf der Innenseite mit deutlichen Erhebungen versehen sind. Diese enden wie mit Stacheln, welche in der Wirklichkeit die Flügelleisten der Längsfurche sind. In gewissen Lagen der Zelle erscheinen die Hörnerenden stumpf aber mehrspitzig, wenigstens das eine. Querfurche fast kreisförmig, Längsfurche schmal, von Flügelleisten begleitet. Oberfläche stark retikuliert, mit Stacheln an den Knotenpunkten. Interkalarstreifen breit, gestreift. Chromatophoren bleichgelb, Plasma oft rote Tropfen oder Klumpen enthaltend. Fig. 73.

Länge: 0,080—0,090 mm, Breite: 0,067—0,096 mm.

Verbreitung: Ozeanische temperierte Art, im atlantischen Meere häufig und auch oft in der Nordsee gefunden. Auch im pazifischen Ozean einheimisch.

26. **Peridinium conicum** (Gran) Ostenfeld u. Schmidt

1900, p. 174. Gran 1902, p. 185, 189, Fig. 14. — P. divergens var. conicum Gran 1900, p. 47. Ostenfeld 1900, p. 57. Okamura 1907, tab. V Fig. 36. — P. divergens var. depressum Bergh 1881, Fig. 43—44. Pouchet 1883, p. 41 tab. XX—XXI Fig. 31—33, non Bailey. — P. lenticulare var. Michaelis (Ehbg.) Jörgensen 1899, p. 37, non Ehrenberg. — ? P. divergens var. acutangulum Lemmermann 1899, p. 368, ! 1905, p. 28.

Zelle ungefähr bilateral symmetrisch gebaut. Vorderhälfte in Gürtelansicht dreieckig mit geraden Seiten. Querfurche fast kreisförmig. Hinterhälfte zwei kurze, kegelförmige, auf der Innenseite glatte Hörner tragend. Schalenansicht regelmäßig nierenförmig. Interkalarstreifen breit. Oberfläche fein retikuliert, seltener fein bestachelt. Zellinhalt rot. Fig. 74.

Länge: 0,072—0,076 mm.

Verbreitung: Ozeanische, atlantische Art, häufig auch in der Nordsee und im Skagerak bis zu der westlichen Ostsee.

27. **Peridinium conicoides** Paulsen

1905, p. 3, Fig. 2. 1907, p. 18.

Zelle in Gürtelansicht etwa rhombisch, mit schwach konvexen Seiten. Apicalhorn kurz. Querfurche links drehend, fast kreisförmig. Hinterhälfte in zwei kurzen Hörnern endigend, die auf der Innenseite glatt sind. Längsfurche breit, der linke Rand macht nahe an dem Treffpunkt mit der hinteren Quer-

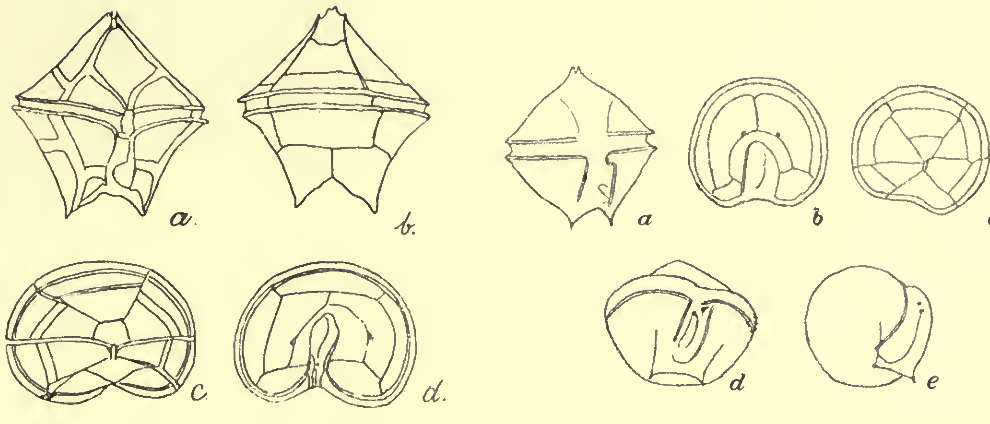


Fig. 74. Peridinium conicum (Gran) in ventraler und dorsaler Gürtelansicht (*a*, *b*), vorderer und hinterer Schalenansicht (*c*, *d*). Vergr. 338. Nach Gran 1902.

Fig. 75. Peridinium conicoides Paulsen. *a*, *d*: ventrale Gürtelansicht. *b*, *e*: antapicale, *c* : apicale Schalenansicht. Vergr. 460. Nach Paulsen 1905.

furchenleiste eine scharfe Krümmung links, und an dieser Stelle finden sich bisweilen zwei winzige Stacheln. (Fig. 75 d, e.) Schalenansicht nierenförmig bis fast kreisförmig. Oberfläche anscheinend glatt. Interkalarstreifen schmal. Zellinhalt bleichgelb.

Länge 0,048—0,060 mm.

Verbreitung: Neritische, arktische Spezies, bei Island und Grönland bisweilen häufig. Im Kattegat einmal gefunden.

28. Peridinium pentagonum Gran

1902, p. 185, 190. Paulsen 1907, p. 18 Fig. 25. — Vix P. divergens pentagonum Karsten 1906, tab. XXIII Fig. 11 a, b. — ? P. divergens var. sinuosa Lemmermann 1899, p. 368. — P. sinuosum Lemmermann 1905, p. 32.

Zelle unsymmetrisch, in Gürtelansicht fünfeckig. Vorderhälfte in Gürtelansicht etwa kegelförmig. Querfurche ziemlich stark links drehend. Hinter-

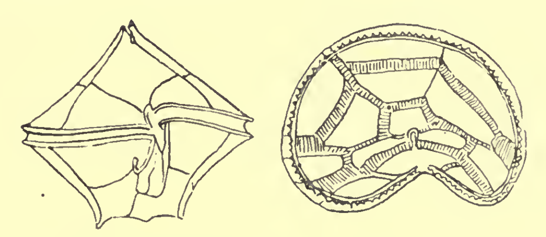


Fig. 76. Peridinium pentagonum Gran in Ventralansicht und vorderer Schalenansicht. Vergr. 338. Nach Gran 1902.

hälfte trapezförmig. Hinterrand von einer fast geraden Linie begrenzt, auf den Ecken keine oder zwei kurze, solide Stacheln tragend. Längsfurche kurz, reicht nicht ganz bis zu dem Hinterrande der Zelle. Schalenansicht schief

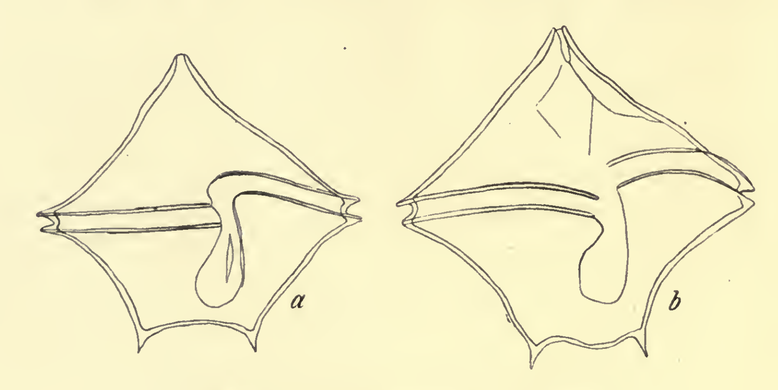


Fig. 77. Peridinium pentagonum Gran, forma.
a: von Island. *b*: von dem großen Belt. Vergr. 420. Nach Paulsen 1907.

nierenförmig, indem der linke Teil schmäler als der rechte ist. Interkalarstreifen oft breit. Zellinhalt rot. Fig. 76 und 77.

Länge: 0,077—0,110 mm.

Verbreitung: Wahrscheinlich eine ozeanische, boreale Art. Im Gebiete ziemlich selten.

29. **Peridinium subinermis** Paulsen

1904, p. 24 Fig. 10. Lemmermann 1905, p. 33. Paulsen 1907, p. 18 Fig. 26—27. ? P. conicum var., van Breemen 1905, p. 43 Fig. 11.

Zelle bilateral symmetrisch, in Gürtelansicht ungefähr quadratisch mit abgeschnittener Hinterecke. Vorderhälfte mit schwach konvexen, Hinterhälfte mit geraden Seiten. Querfurche fast kreisförmig. Hinterer Teil der Längsfurche in einer Depression liegend, deren Grenze ganz oder ungefähr mit den Nähten, die um die Längsfurche herumliegen oder auf sie zustoßen, zusammenfällt, sehr scharf ist und auf dem distalen Ende oft Verdickungen, größere oder kleinere Stacheln, trägt. Diese Stacheln fehlen oft ganz bei arktischen Exemplaren, sind aber am meisten vorhanden bei Nordsee-Exemplaren. Dagegen haben die arktischen oft winzige Stacheln auf dem Längsfurchenrande dort, wo die Depression beginnt, was den Nordsee-Exemplaren fehlt. Interkalarstreifen schmal oder breit. Oberfläche anscheinend glatt oder (immer?) fein retikuliert und bestachelt. Fig. 78.

Länge: 0,056—0,068 mm.

Verbreitung: Ozeanische, boreale oder arktische Form, bei Süd-Grönland und Island gefunden. Im Frühling oft häufig in der Nordsee.

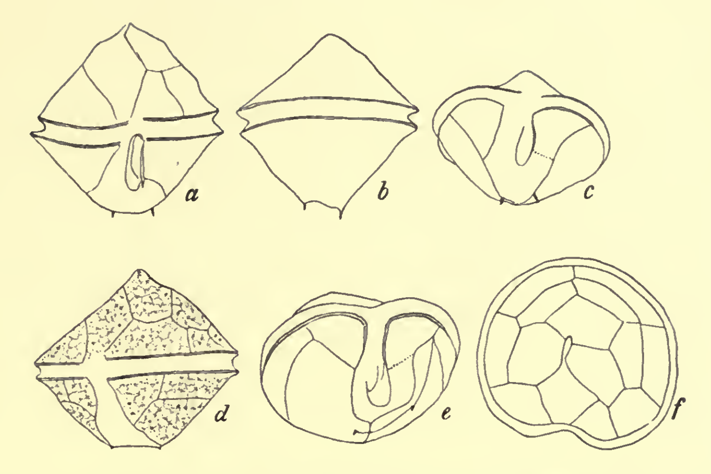


Fig. 78. Peridinium subinermis Pauls.
a—c: Ein Exemplar aus Skagerak in Ventralansicht (*a*), Dorsalansicht (*b*) und Ventral-Antapicalansicht (*c*). *d—e*: Ein anderes Exemplar in Ventralansicht und Antapicalansicht. *f*: Ein isländisches Exemplar in Apicalansicht. Vergr. 420. Nach Paulsen 1907.

30. **Peridinium punctulatum** Paulsen

1907, p. 19 Fig. 28.

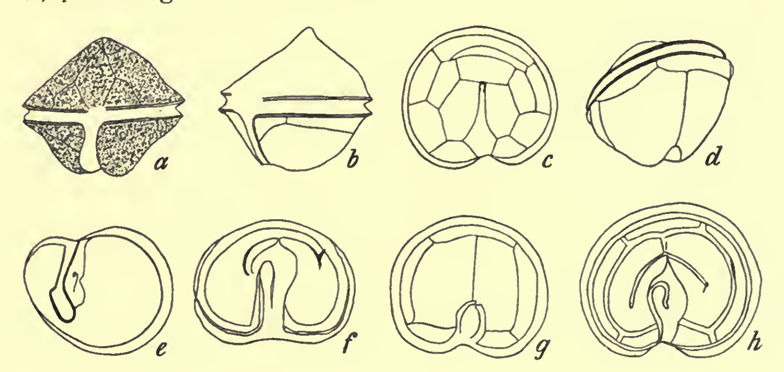


Fig. 79. Peridinium punctulatum Pauls.
Verschiedene Exemplare aus der Nordsee. *a*: Ventralansicht. *b*: Linke Seitenansicht. *c*: Apicalansicht. *d—h*: Verschiedene Antapicalansichten. Skulptur nur in *a* gezeichnet. Vergr. 340. Nach Paulsen 1907.

Gleicht der vorigen Spezies, unterscheidet sich von ihr durch: Niedrigere Form, keine Stacheln auf der Hinterhälfte, Depression der Längsfurche schmal, Oberfläche fein punktiert, nicht retikuliert.

Länge: 0,052—0,062 mm. Größter Diameter der Querfurche 0,060 bis 0,072 mm.

Verbreitung: In der Nordsee massenhaft im Sommer gefunden.

31. **Peridinium achromaticum** Levander

1902, p. 49 Fig. 1—2. Lemmermann 1905, p. 27. Paulsen 1907, p. 19 Fig. 29. Ostenfeld 1908, tab. V Fig. 40—43.

Zelle in Gürtelansicht etwa rhombisch, Vorderhälfte mit geraden oder schwach konvexen, Hinterhälfte mit deutlich konvexen Seiten. Querfurche schwach links drehend. Längsfurche schmal, nach hinten zu sich verbreiternd, ihre Ränder sind besonders nach hinten zu kammartig erhöht und erscheinen in dorsaler und ventraler Ansicht als zwei kurze Stacheln. Zwischen diesen ist der Hinterrand des Körpers etwas eingebogen. Schalenansicht fast kreisrund. Interkalarstreifen schmal, seltener breit, Oberfläche übrigens anscheinend glatt. Zellinhalt farblos. Fig. 80.

Länge: 0,031—0,044 mm, Breite fast dieselbe.

Verbreitung: Im finnischen Meerbusen in Brackwasser massenhaft, im Oeresund selten gefunden. Auch im Aral-See.

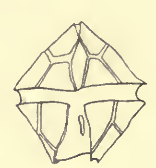
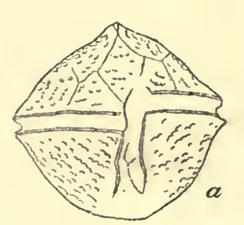


Fig. 80.
Peridinium achromaticum Levand. in Ventralansicht. Vergr. ? Nach Levander bei Paulsen 1907.



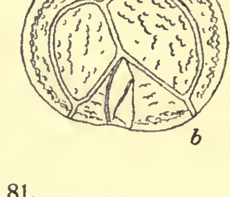


Fig. 81.
Peridinium Thorianum Pauls. *a*: Ventrale Gürtelansicht. *b*: Antapicale Schalenansicht. Vergr. 460. Nach Paulsen 1905.

32. **Peridinium Thorianum** Paulsen

1905, p. 3 Fig. 1.

Zelle in Gürtelansicht rhombisch-kugelförmig. Vorderhälfte breit kegelförmig mit konvexen Seiten. Querfurche deutlich links drehend. Hinterhälfte fast halbkugelförmig. Längsfurche von schmalen Flügeln begleitet, an dem distalen Ende ohne oder mit zwei sehr winzigen Stacheln. Schalenansicht fast kreisförmig. Interkalarstreifen oft breit. Oberfläche übrigens mit längeren oder kürzeren, welligen Linien bedeckt. Zellinhalt bleichgelb. Fig. 81.

Länge und größter Diameter der Querfurche: 0,054—0,070 mm.

Verbreitung: Ozeanische, boreale Art, bei Island und Faröer bisweilen massenhaft, aber nicht im arktischen Wasser. In der Nordsee vereinzelt.

33. **Peridinium tripos** Murray u. Whitting

1899, p. 327, tab. XXX Fig. 4. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 167.

Vorderhälfte in Gürtelansicht etwa kegelförmig, Hinterhälfte etwa halbkugelförmig. Querfurche aus nur einer Reihe großer Areolen bestehend, ohne hintere Leiste, stark links drehend und mehr als eine Windung machend, sodaß die Enden aneinander vorbeigehen. Oberer Teil der Längsfurche deshalb gebogen, schmal, unterer Teil breiter, distales Ende links von zwei, rechts von einem Stachel flankiert. Stacheln geflügelt. Panzerzusammensetzung nicht untersucht. Oberfläche von großen Areolen bedeckt, mit kleinen Stacheln zwischen den Maschen. Fig. 82.

Länge?

Verbreitung: Atlantische, tropische Spezies, im Norden ein seltener Gast.



Fig. 82.
Peridinium tripos Murr. u. Whitt. in Ventralansicht.
Vergr. ca. 650. Nach Murray u. Whitting.



Fig. 83.
Peridinium vexans Murr. u. Whitt., schief ventral gesehen.
Vergr. ca. 620. Nach Murray u. Whitting.

34. **Peridinium vexans** Murray u. Whitting

1899, p. 327 tab. XXIX Fig. 7. (Gonyaulax?)

Zelle unregelmäßig eiförmig. Vorderhälfte zugespitzt, stumpf. Querfurche stark links drehend, mehr als eine Windung machend, sodaß die Enden aneinander vorbeigehen. Längsfurche oben gebogen, schmal, beide Ränder von breiten Flügeln begleitet, die unten jeder von einem Stachel gestützt sind. Oberfläche, auch Querfurchenplatte, mit großen Poroiden besetzt. Fig. 83.

Länge?

Verbreitung: Atlantische, tropische Spezies, im Norden ein seltener Gast.

35. **Peridinium catenatum** Levander

1894, 2. 1894, 1 tab. II Fig. 22. Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 5. Cleve 1900, 4 p. 256.

Bildet Ketten von 2—16 Individuen. Zelle breit und kurz, dorsiventral abgeplattet. Vorderhälfte konisch, auf der Ventralfläche läuft eine Verdickungsleiste von der Querfurche bis zum Apex. Links von dem Apicalporus ein starker Stachel. Hinterhälfte quer abgestutzt. Querfurche deutlich links drehend, Längsfurche kurz und breit, nach hinten sich zu einer konkaven, halbtrichterförmigen Fläche erweiternd. Auf dieser findet sich ein mit ringförmig verdickten Kanten versehener, großer Porus (Antapicalporus), wodurch eine direkte Plasmaverbindung zweier verbundener Individuen ermöglicht wird. Die Aus-





Fig. 84. Peridinium catenatum Levand.
Zwei Ketten, die Zellen alle in Ventralansicht. Vergr· 520 u. 780. Nach Levander 1894, 2.

höhlung ist von einer kielartigen Kante umgeben, die gewöhnlich mit 4 Stacheln versehen ist, drei links und einer rechts, einer oder mehrere von ihnen können sich verdoppeln. Die Platten der Vorderhälfte sind verschoben, und es finden sich nur sechs Zwischenplatten, während auf der Hinterhälfte die eine Zwischenplatte in zwei geteilt ist, sodaß auch hier sechs solcher Platten sich finden. Apicalansicht nierenförmig. Oberfläche sehr fein retikuliert. Ausschnellbare trichocystenartige Fäden vorhanden. Chromatophoren diatominartig gefärbte Scheiben oder Läppchen.

Länge: 0,023—0,024 mm (mit Stacheln 0,005 mm), Breite ungefähr dieselbe.

Verbreitung: Im finnischen Meerbusen im Winter und Frühling massenhaft vorkommend, außerdem in der östlichen Ostsee, im Limfjord (Dänemark) und bei West-Grönland gefunden.

36. **Peridinium faeroënse** Paulsen

1905, p. 5, Fig. 5.

Zelle etwa birnenförmig, schwach gepanzert. Vorderhälfte in Gürtelansicht konisch, Hinterhälfte halbkugelförmig. Querfurche stark links drehend, Längsfurche schmal. Keine Stacheln vorhanden. Alle Platten eines Peridinium vorhanden, Rautenplatte sehr schmal, leicht abfallend. Zellinhalt dunkelbraun.

Länge: 0,032—0,036 mm.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Island und Faröer gefunden, bisweilen massenhaft.



Fig. 85. Peridinium faeroënse Pauls.
a: ventrale Gürtelansicht, *b*: apicale, *c*: antapicale Schalenansicht. Vergr. 460.
Nach Paulsen 1905.

37. **Peridinium balticum** (Levander) Lemmermann

1900. Glenodinium balticum Levander 1894, 1, p. 52. Glenodinium cinctum Levander 1892, Fig. 1—2.

Zelle kuglig, dorsiventral etwas abgeplattet, sehr schwach gepanzert. Vorderhälfte breiter und geräumiger als Hinterhälfte. Querfurche schwach links

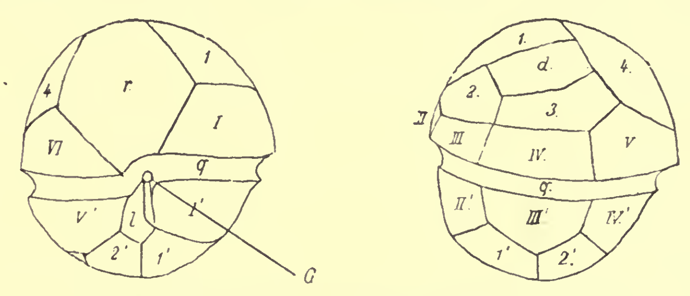


Fig. 86. Peridinium balticum (Levand.) Lemm.
in ventraler und dorsaler Gürtelansicht.
r: Rautenplatte. 1—4 und *d*: Vordere Endplatten. I—VI: Vordere Zwischenplatten.
I'—V': Hintere Zwischenplatten. 1'—2': Hintere Endplatten. *l*: Längsfurche. *q*: Querfurche.
G: Geißelspalt. Vergr.? Nach Levander 1892.

drehend, Längsfurche flach und kurz. Keine Stacheln vorhanden. Vorderhälfte mit nur 6 Endplatten. Chromatophoren klein, gelbbraun. Unter der Längsfurche findet sich ein roter, etwa rinnenförmiger Augenfleck.

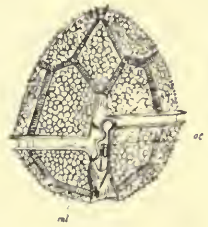
Länge: 0,022—0,030 mm.

Verbreitung: Neritisch an der finnischen Küste.

38. **Peridinium tabulatum** Ehrenberg

1831, p. 74. Claparède u. Lachmann 1858, p. 403. Klebs 1883, tab. II Fig. 22—24, 28. Stein 1883, tab. XI Fig. 9—18. Schilling 1891, p. 69, tab. III Fig. 20. Pénard 1891, p. 50, tab. II Fig. 8—16, tab. III Fig. 1—2. Levander 1894, 1, p. 51, 1901, p. 6. Apstein 1896, p. 152, Fig. 52. Entz 1904, p. 15, Fig. 7.

Zelle eiförmig, dorsiventral abgeplattet, abgerundet oder schwach kantig. Vorderkörper bedeutend länger als Hinterkörper. Querfurche links drehend, Längsfurche ein Stück auf die Vorderhälfte übergehend, auf der Hinterhälfte



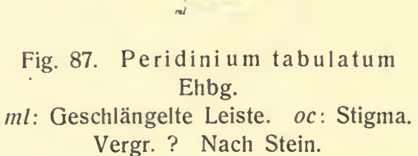


Fig. 87. Peridinium tabulatum Ehbg.
ml: Geschlängelte Leiste. *oc*: Stigma.
Vergr. ? Nach Stein.

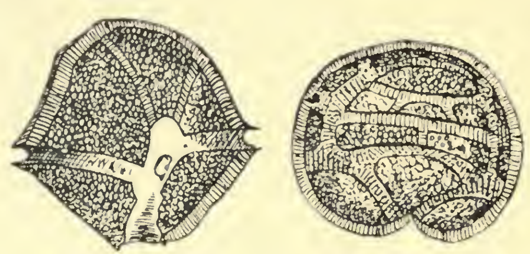


Fig. 88. Peridinium Willei Huitf.-Kaas in Ventralansicht und vorderer Schalenansicht. Vergr.? Nach Huitfeldt-Kaas.

nach unten zu sich verbreiternd. Keine Antapicalstacheln vorhanden. Schalenansicht nierenförmig. Interkalarstreifen oft breit, Oberfläche übrigens reticuliert und mit feinen Stacheln besetzt.

Länge: ca. 0,045—0,048 mm.

Verbreitung: Süßwasserart, in Brackwasser selten gefunden.

39. **Peridinium Willei** Huitfeldt-Kaas

1905, p. 5, Fig. 6—9. Bull. des résult. Novbr. 1903.

Zelle etwa kugelig, schwach dorsiventral abgeplattet, stark gepanzert. Vorderhälfte kuppelförmig, ohne Apicalhorn, länger als Hinterhälfte. Querfurche links drehend, Längsfurche auf die Vorderhälfte ein wenig übergehend, ihre Ränder unten in zwei kurze Stacheln ausgehend. Fünf der Endplatten der Vorderhälfte liegen in zwei parallelen Reihen in der Richtung rechts-links, und längs diesen Reihen laufen 3 hervorragende Kämme, die von der Seite gesehen den Eindruck von 3 Stacheln machen. Die rechte Antapicalplatte ist größer als die linke. Interkalarstreifen breit, Oberfläche übrigens deutlich areoliert. Fig. 88.

Länge: 0,051—0,61 mm, Breite: 0,053—0,064 mm.

Verbreitung: Süßwasser-Art, in Brackwasser selten gefunden.

XIV. Pyrophacus Stein.

Gestalt flach muschelförmig. Die beiden Hälften haben dieselbe Form und sind durch eine schmale rinnenförmige Querfurche verbunden. Längsfurche

kurz, nach hinten keilförmig, auf der Vorderhälfte von der Rautenplatte markiert. Panzerzusammensetzung der Vorderschale: 9—12 Zwischenplatten, 4—6 Endplatten und eine halbmondförmige Rautenplatte, — der Hinterschale: 3 oder 5 Endplatten, 9 oder 12 Zwischenplatten, auf der Hinterschale noch mehrere schmale Längsfurchenplatten. Chromatophoren zahlreiche stabförmige Plättchen, gelb.

Nur eine Art:

1. **Pyrophacus horologicum** Stein

1883, tab. XXIV Fig. 1—13, tab. XXV Fig. 1. Schütt 1895, tab. XVII Fig. 51, 1896, p. 13, Fig. 17, p. 15, Fig. 21, p. 19, Fig. 25. Bütschli 1885, tab. LIV Fig. 3. Jörgensen 1899, p. 33. Cleve 1900, 4, p. 277. Van Breemen 1905, p. 46. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 12 a—b.

Gestalt austernähnlich. Oberfläche schwach skulpturiert, poroid. Interkalarstreifen schmal oder breit.

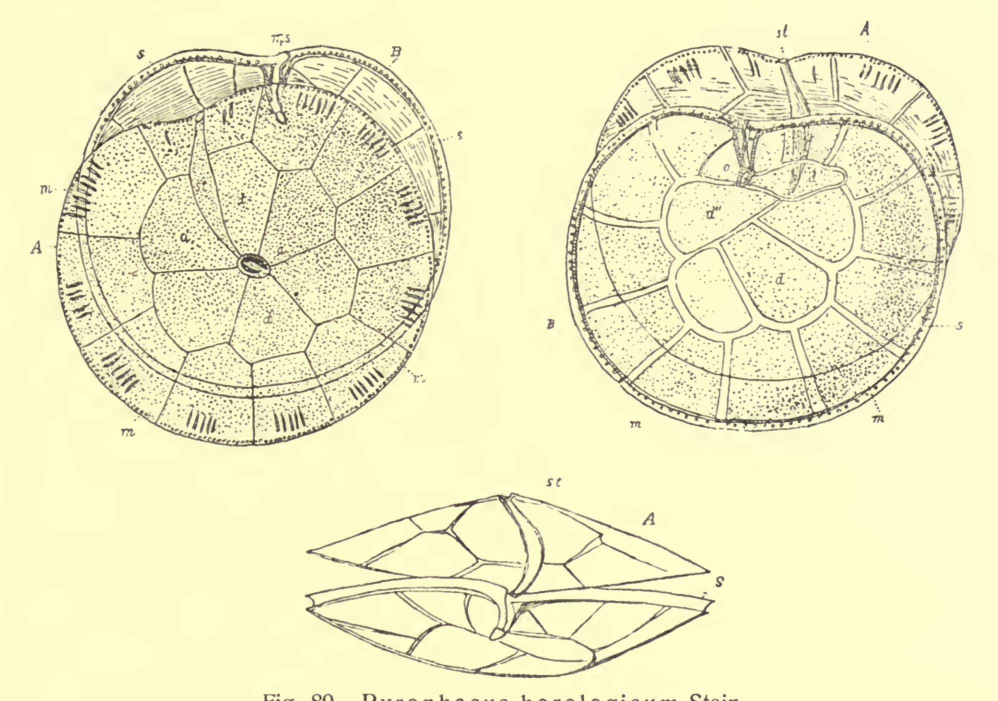


Fig. 89. Pyrophacus horologicum Stein.
Oben in vorderer (links) und hinterer (rechts) Schalenansicht. Unten in ventraler Gürtelansicht (geklafft).
d: Endplatten. *st*: Rautenplatte. *o*: Geißelspalt. *m*: Zwischenplatten. Vergr. ?
Nach Stein.

Länge: ca. 0,04 mm, Breite: ca. 0,09 mm (berechnet).

Verbreitung: Ozeanische, subtropische Spezies, auch im indischen und stillen Ozeane einheimisch. Im Norden im Golfstromgebiete nicht selten, auch in der Ostsee, dort aber selten.

XV. Oxytoxum Stein.

Gestalt langgestreckt, doppelkegelig bis spindelförmig. Querfurche tief und breit, stark nach vorn verschoben, so daß der Vorderkörper kürzer als der Hinterkörper, ja oft nur knopfförmig ist. Hinterende und oft zugleich Vorderende spitz oder dornartig. Längsfurche kurz, oft sehr reduziert, in die schwach schraubige Querfurche mündend, bisweilen ein wenig auf die Vorderhälfte übergehend. Panzerzusammensetzung: Auf der Vorderschale fünf kurze Zwischenplatten und im Typus fünf sehr kleine, oft ganz reduzierte Endplatten, dazu bisweilen noch eine mittlere, oft stachelförmig ausgebildete Schlußplatte. Apicalöffnung fehlt. Auf der Hinterschale fünf langkeilförmige Zwischenplatten, die bis auf eine minimale hintere Öffnung zusammenschließen, welche durch eine stachelförmige Verschlußplatte (Antapicalplatte) geschlossen wird. Panzerstruktur verschieden, mit Längsleisten, Querleisten und Areolen. Chromatophoren rundlich-plattenförmig. Arten meistens in wärmeren Meeren heimisch.

Schlüssel zur Bestimmung der im Norden gefundenen Arten:

I. Untergattung: **Euoxytoxum** Lemmermann 1905, 2.

Vorderkörper knopfartig, kurz oder mit einem Apicalstachel.

A. Hinterkörper abgerundet, hinten stumpf oder spitz: *1. O. sphaeroideum.*

B. Hinterkörper kegelartig verjüngt, spitz.

1. Ziemlich kurz. Vorderkörper unbestachelt. Oberfläche glatt: *2. O. gladiolus.*
2. Lang. Vorderkörper öfters mit einem langen Stachel versehen. Oberfläche längsgestreift: *3. O. scolopax.*

II. Untergattung: **Pyrgidium** Stein (als Gattung).

Vorderkörper konisch oder stachelartig in die Länge gezogen, nicht knopfförmig.

A. Vorderkörper verhältnismäßig lang, spitz.

1. Vorderkörper etwa konisch, Konturen nur schwach konkav: *5. O. diploconus.*
2. Vorderkörper plötzlich in ein Apicalhorn verschmälert: *4. O. Milneri.*

B. Vorderkörper kurz, konisch, stumpf: *6. O. reticulatum.*

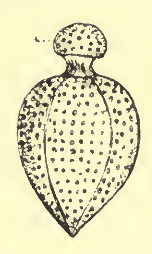
1. Oxytoxum sphaeroideum Stein

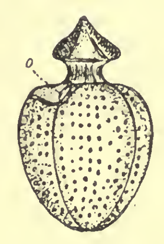
1883, tab. V Fig. 8—12, vix 13. Ostenfeld 1900, p. 57. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 165. Lemmermann 1905, 2.

Hinterkörper eiförmig, hinten spitz oder stumpf. Zwischenplatten stark gebogen, so daß die Nähte in Rinnen liegen. Vorderkörper abgerundet oder kurz konisch (var. conicum Lemmermann) oder an der Basis wulstig umrandet

(var. Steinii Ostenf. u. Pauls.). Schalen mit deutlichen, in Reihen geordneten Poroiden besetzt. Klein, Länge?

Verbreitung: Südliche, atlantische Art, selten im Golfstromgebiete gefunden.





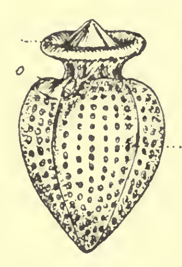


Fig. 90. Oxytoxum sphaeroideum Stein.
o: Geißelspalt. In der Mitte: var. conicum. Rechts: var. Steinii. Vergr. ?
Nach Stein.



Fig. 91. Oxytoxum gladiolus Stein.
o: Geißelspalt, von der kurzen Querfurche umgeben. Vergr. ?
Nach Stein.

2. **Oxytoxum gladiolus** Stein

1883, tab. V Fig. 6—7. Ostenfeld 1900, p. 57. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 165. Lemmermann 1905, 2.

Hinterkörper schief konisch, spitz oder schwach zugespitzt. Vorderkörper nach vorn rund oder spitz. Oberfläche glatt. Klein.

Länge?

Verbreitung: Südliche, atlantische Art, im Golfstromgebiete selten gefunden.

3. **Oxytoxum scolopax** Stein

1883, tab. V Fig. 1—3. Bütschli 1885, tab. LIII Fig. 6. Schütt 1895, tab. XVIII Fig. 55, 1896, p. 25, Fig. 36 A. Ostenfeld 1900, p. 57. Cleve 1900, 4, p. 254. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 165. Lemmermann 1905, 2.

Hinterkörper sehr lang kegelförmig, bisweilen schief. Hinterende (bei der Naht, die Zwischen- und Endplatten verbindet) bisweilen deutlich abgesetzt. Vorderkörper knopfförmig, ohne oder mit kürzerem oder längerem Stachel (nach dem Alter). Oberfläche längsgestreift. Interkalarstreifen bisweilen deutlich. Fig. 92.

Länge: bis 0,112 mm (berechnet).

Verbreitung: Tropische, atlantische Spezies, im Norden selten im Golfstromgebiete gefunden. Auch im Mittelmeere und im indischen Ozeane einheimisch.

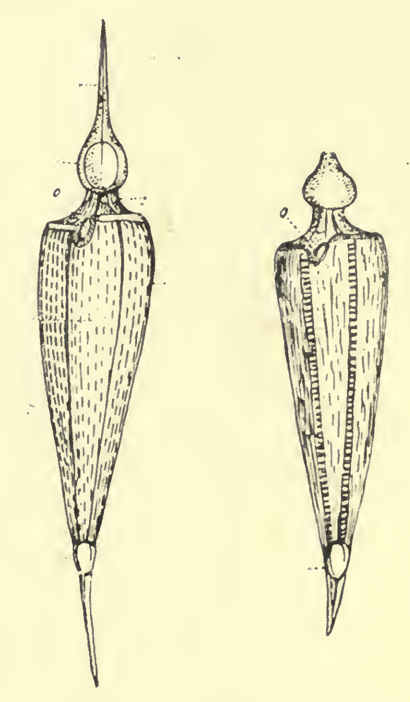


Fig. 92. Oxytoxum scolopax Stein.
o: Geißelspalt.
Vergr. ? Nach Stein.

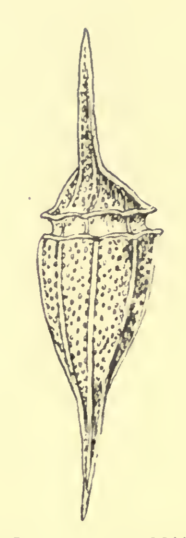


Fig. 93. Oxytoxum Milneri
Murr. u. Whitt.
Vergr. 530. Nach Murray & Whitting.

4. **Oxytoxum Milneri** Murray u. Whitting

1899, p. 328, tab. XXVII Fig. 6. Schröder 1900, Fig. 14. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 165. Lemmermann 1905, 2.

Hinterkörper konisch, hinten ziemlich plötzlich zugespitzt. Vorderkörper verhältnismäßig groß, am Grunde niedrig konisch, plötzlich in ein schlankes Apicalhorn zugespitzt. Oberfläche mit Poroiden versehen, längsgestreift.

Länge: 0,126—0,131 mm (berechnet).

Verbreitung: Subtropische, atlantische Spezies, auch im Mittelmeere. Im Norden ein seltener Gast.

5. **Oxytoxum diploconus** Stein

1883, tab. V Fig. 5. Schütt 1895, tab. XVII Fig. 54. Ostenfeld 1898, p. 47. Jörgensen 1899, p. 33. Cleve 1900, 4, p. 253. Lemmermann 1905, 2.

Hinterkörper konisch, spitz oder zugespitzt. Vorderkörper ebenfalls konisch, aber mit konkaven Seiten. Oberfläche mit zahlreichen Längsleisten und Poroiden besetzt.

Länge: ca. 0,064 mm (berechnet).

Verbreitung: Südliche, atlantische Spezies, im Norden selten im Golfstromgebiete gefunden.

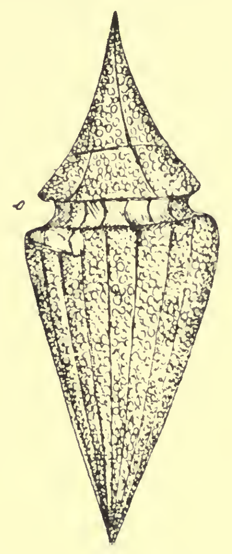


Fig. 94. Oxytoxum diploconus Stein.
Vergr. ? Nach Stein.

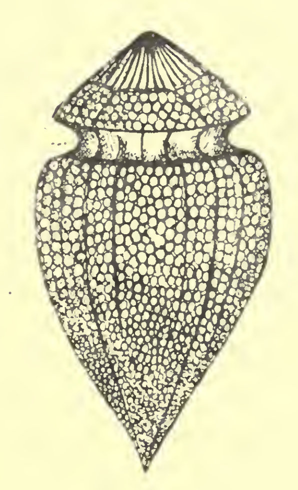


Fig. 95. Oxytoxum reticulatum (Stein) Bütsch.
Vergr. ? Nach Stein.

6. **Oxytoxum reticulatum** (Stein) Bütschli

1885, Lemmermann 1905, 2. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 165. — Pyrgidium reticulatum Stein 1883, tab. V Fig. 14.

Gestalt länglich-eiförmig, hinten zugespitzt. Vorderkörper kurz kegelförmig, stumpf. Oberfläche längsgestreift und deutlich retikuliert.

Länge ?

Verbreitung: Südliche Art, im Norden selten gefunden.

XVI. Ceratium Schrank.

Gestalt durch Vorhandensein hohler Hörner charakterisiert. Querfurche schraubig, links drehend, Längsfurche verbreitert, einen großen Teil der Ventralfläche einnehmend. Panzerzusammensetzung des Gürtels: mehrere Querfurchenplatten, eine hyaline Längsfurchenplatte und eine schmale Platte am linken Rande der Längsfurche, — der Vorderhälfte: vier Zwischenplatten und vier Endplatten, — der Hinterhälfte: fünf Zwischenplatten und zwei Endplatten. — Die vier vorderen Endplatten bilden ein Vorderhorn. Die Endplatten der

Unterschale und die zwei rechten hinteren Zwischenplatten bilden je ein Hinterhorn. (Kofoid .1907, 4.)

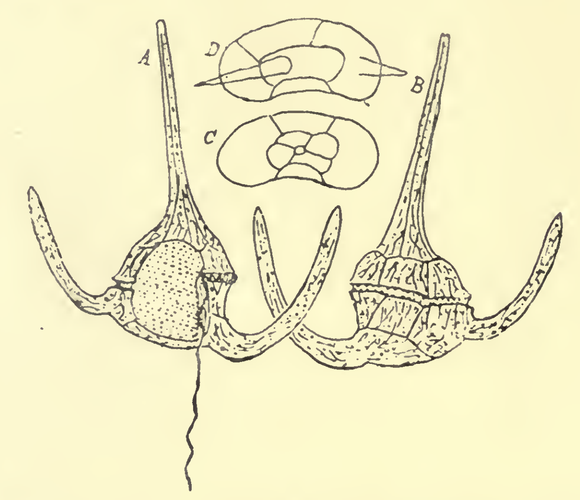


Fig. 96. Ceratium tripos (O. F. M.) Nitzsch. var. subsalsa Ostf.
A: Ventrale, *B*: dorsale Gürtelansicht. *C* und *D*: Schemata der Panzerzusammensetzung der Vorder- und Hinterhälfte. Vergr. 200. Nach Schütt 1896.
(Diese Figur, vor dem Erscheinen von Kofoid's Arbeit ausgeführt, zeigt drei vordere und drei hintere Zwischenplatten und eine hintere Endplatte.)

Die Teilungsebene läuft schief über den Gürtel, so daß die zwei Tochterzellen sehr ungleich werden. Die eine erhält das Vorderhorn, die andere die beiden Hinterhörner. Chromatophoren zahlreiche gelbe Plättchen.

Die Gattung Ceratium ist sehr formenreich und die Arten sind oft schwer zu charakterisieren. Einige gehören dem Süßwasser, die Hauptmasse aber den wärmeren Meeren an. Es gibt stenotherme Arten (z. Beisp. C. arcticum), andere sind eurytherm, zu Beisp. C. furca, aber vielleicht wird es sich zeigen, daß — um bei C. furca zu bleiben — die Exemplare aus den tropischen und die aus den nordischen Meeren zwei oder mehreren getrennten geographischen Arten angehören.

Die verschiedenen Gruppen sind systematisch ungleichartig behandelt, bei den langhörnigen Formen z. B. sind kleine Richtungsverschiedenheiten der Hörner so deutlich, daß man hierauf gar zu viele Arten gegründet hat. Über die Variation einer Spezies durch Beobachtungen der Glieder einer Kette beleuchtet, siehe Okamura 1907, und über Heteromorphie einer Spezies in verschiedenen Meeren, siehe Karsten 1907, p. 456.

Die Ceratium-Arten (wenigstens die nordischen) teilen sich in drei Unter-Gattungen ein.

I. **Euceratium** Gran.
Antapicalhörner zwei, am Grunde gebogen.

A. Apicalhorn gerade.

1. Antapicalhörner meistens am Ende geschlossen, am Grunde heben sie sich nicht von der Umrißlinie des Körpers ab.
   a. Distaler Teil der Antapicalhörner flachgedrückt, breit: *1. C. platycorne.*
   b. Antapicalhörner rund.
      α. Das eine oder beide Antapicalhörner so eingebogen, daß ihre Verlängerungen die des Apicalhorns schneiden.
         * Nur das eine Antapicalhorn eingebogen, die Zelle ist bauchförmig erweitert: *2. C. gibberum.*
         ** Beide Hörner eingebogen.
            × Zelle klein, flachgedrückt, Hörner kurz, schwach gebogen: *3. C. azoricum.*
            ×× Zelle größer, mit längeren und mehr gebogenen Hörnern.
               § Beide Hörner gleichmäßig eingebogen: *4. C. bucephalum.*
               §§ Rechtes Antapicalhorn viel stärker gebogen als linkes: *5. C. heterocamptum.*
      β. Die distalen Verlängerungen der Antapicalhörner schneiden die des Apicalhorns nicht.
         * Hörner nicht gezackt, oft geflügelt: *6. C. tripos.*
         ** Hörner stark zackig geflügelt: *7. C. compressum.*
2. Antapicalhörner am Ende offen, am Grunde heben sie sich mehr oder weniger von der Umrißlinie des Körpers ab.
   a. Die Antapicalhörner heben sich am Grunde stark ab: *8. C. macroceros.*
   b. Die Antapicalhörner heben sich nur schwach ab, bilden zwei niedrige Bogen unterhalb der Zelle.
      α. Antapicalhörner nicht auswärts gebogen.
         * Körper von eckigen Maschen stark retikuliert: *9. C. reticulatum.*
         ** Körper mit mehr oder weniger hervorragenden längsläufigen Leisten *10. C. intermedium.*
      β. Antapicalhörner mehr oder weniger auswärts gebogen: *11. C. batavum.*

B. Apicalhorn zur Seite gebogen, Antapicalhörner am Ende offen.

1. Antapicalhörner gegen das Apicalende umgebogen, mit dem Apicalhorne ungefähr parallel: *12. C. longipes.*
2. Antapicalhörner stark divergierend: *13. C. arcticum.*

II. **Biceratium** Vanhöffen (als Gattung).

Antapicalhörner zwei bis mehrere, gerade.

A. Körper durch eckige Maschen retikuliert.
   Am häufigsten drei Antapicalhörner vorhanden: *14. C. hirundinella.*

B. Körper mit Leisten, ohne Maschen. Nur zwei Antapicalhörner vorhanden.

1. Zelle breit, Abstand zwischen den Antapicalhörnern erheblich: *15. C. candelabrum.*
2. Zelle schmal, Abstand zwischen den Antapicalhörnern klein.
   a. Hinterrand des Körpers mit der Querfurche ungefähr parallel: *16. C. tripos f. lineata* u. *f. lata.*
   b. Hinterrand des Körpers schräg: *17. C. furca.*

III. **Amphiceratium** Vanhöffen (als Gattung).
Nur ein Antapicalhorn deutlich entwickelt.

A. Zelle kürzer als 0,5 mm: *18. C. fusus.*
B. Zelle länger als 0,6 mm: *19. C. extensum.*

Subgenus I: **Euceratium** Gran.

Antapicalhörner zwei, am Grunde gebogen.

Sectio I: **Palmata** Pavillard.

Antapicalhörner abgeflacht.

1. Ceratium platycorne v. Daday

1887, p. 101, tab. III Fig. 1—2; Cleve 1904, 4, p. 229; Okamura and Nishikawa 1904, p. 124, Fig. 10. — C. tripos var. platycorne (Dad.) Lemmermann 1899, p. 363; Ostenfeld 1899, p. 58; Karsten 1907, tab. 48 Fig. 10, tab. 51 Fig. 4; C. tripos var. aurita Cleve 1892, 2, p. 26, tab. II Fig. 29; ? C. tripos f. dilatata Karsten 1905, p. 132, tab. XIX Fig. 9—10.

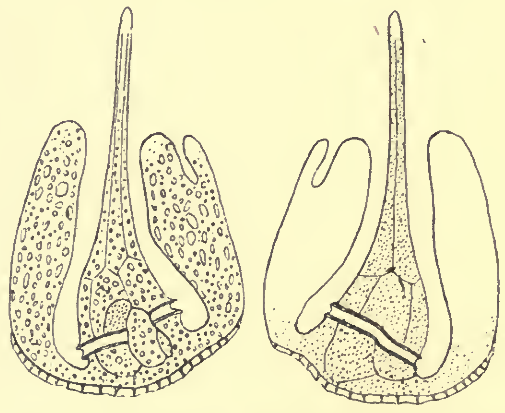


Fig. 97. Ceratium platycorne v. Daday.
Links ventrale Gürtelansicht mit fixiertem Zellinhalt. Rechts dorsale Gürtelansicht, die Oberfläche zeigend. Vergr. ? Nach v. Daday 1898.

Antapicalhörner eingebogen, flachgedrückt, breit, stumpf oder gezackt, auf der Außenseite bisweilen mit geflügelten Stacheln besetzt. Hinterrand des Körpers sowie Apicalhorn auch oft bestachelt. Platten punktiert.

Länge: ungefähr 0,180 mm (berechnet).

Verbreitung: Warme Meere, mit dem Golfstrome als zufälliger Gast nach Norden kommend.

Sectio II: **Tripos** Pavillard (Rotunda Karsten 1907).

Körper im Verhältnis zu den Hörnern groß. Apicalhorn gerade, Antapicalhörner rund, am Grunde sich vom Körper nicht abhebend, am Ende geschlossen (spitz). Stacheln selten vorhanden.

2. **Ceratium gibberum** Gourret

1883, p. 34 tab. II Fig. 35, 35a. Okamura 1907, tab. III Fig. 3. — C. gibberum var. contortum Gourret 1883, pl. II Fig. 33. — C. contortum (Gourr.) Cleve 1900, 3 tab. VII Fig. 3. — C. gibberum var. sinistrum Gourret 1883, pl. II Fig. 34, C. tripos gibberum Gourr. f. sinistra (Gourr.) Karsten 1906, tab. XX Fig. 2.

Körper mehr oder weniger blasenartig geschwollen, oft schief. Apicalteil mit dem Ausgangspunkt des Apicalhorns links verschoben. Apicalhorn mehr oder weniger rechts gekrümmt. Linkes Antapicalhorn schwach, rechtes stark und oft etwas schraubenförmig gebogen, bisweilen doch fast gerade. Platten dick, mit Poroiden besetzt.

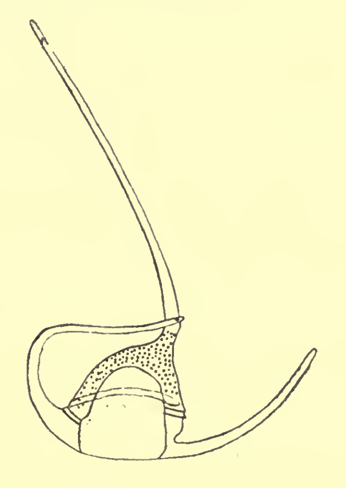




Fig. 98.
Ceratium gibberum Gourr.
Zwei Exemplare in ventraler Gürtelansicht.
Vergr.? Nach Gourret.

Es ist nicht sicher, daß die zitierten Arten und Varietäten wirklich zusammengehören, aber mindestens stehen sie einander sehr nahe.

Länge: ca. 0,264 mm (berechnet).

Verbreitung: Warme Meere. Im Norden ein seltener Gast.

3. **Ceratium azoricum** Cleve

1900, 3 p. 13 tab. VII Fig. 6—7. — C. azoricum f. reducta Karsten 1906, p. 142 tab. XX Fig. 5. — ? C. azoricum Karsten ibid. Fig. 3—4. Pavillard 1907, p. 150.

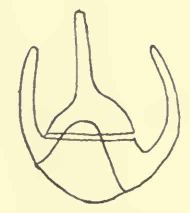




Fig. 99. Ceratium azoricum Cleve in Gürtel- und Seitenansicht. Vergr. 250. Nach Cleve 1900, 3.

Kurz und kurzhörnig. Hinterrand des Körpers abgerundet und ohne Einkerbung auf die Hinterhörner übergehend. Diese gegen die Spitze hin schwach ventralwärts eingebogen, am Ende geschlossen.

Länge: 0,088—0,130 mm.

Verbreitung: Subtropische Meere, mit dem Golfstrom bisweilen bis zum Norden gebracht.

4. **Ceratium bucephalum** (Cleve) Cleve

1900, 4 p. 211. Gran 1902, p. 192. Jörgensen 1905, p. 111. — C. tripos var. bucephalum Cleve 1897, p. 302 tab. VIII Fig. 5. Ostenfeld 1899, p. 56, 1900, p. 55. Okamura and Nishikawa 1904, Fig. 13. — C. arcuatum Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 13, non 14. Jörgensen 1899, p. 44 tab. II Fig. 11. Entz 1905, Fig. 31, 32, non Gourr. — C. tripos var., Bergh 1881, Fig. 24—25. Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 9. — C. tripos var. Berghi, Lemmermann 1899, p. 363.

Hinterrand des Körpers abgerundet, ohne oder mit schwachen Einkerbungen in die Hinterhörner übergehend. Diese in ihrem ganzen Verlaufe ungefähr gleichartig gekrümmt, am Ende geschlossen und gegen das Vorderhorn zeigend. Vorderhorn gerade, geflügelt oder nicht. Alle Hörner oft bestachelt. Platten mit feinen Poroiden besetzt. Fig. 100.

Länge: ca. 0,240 mm.

Verbreitung: Subtropische Meere, im Norden meistens vereinzelt.

5. **Ceratium heterocamptum** (Jörgensen) Ostenfeld u. Schmidt

1901, p. 165. Pavillard 1907, p. 151. — C. tripos var. arcuatum f. heterocampta Jörgensen 1899, p. 44 tab. II Fig. 12. — C. bucephalum

var. heterocamptum Jörgensen 1905, p. 111. — C. (tripos var.) arietinum Cleve 1900, 3 p. 13 tab. VII Fig. 3. Karsten 1906, p. 142 tab. XX Fig. 6.

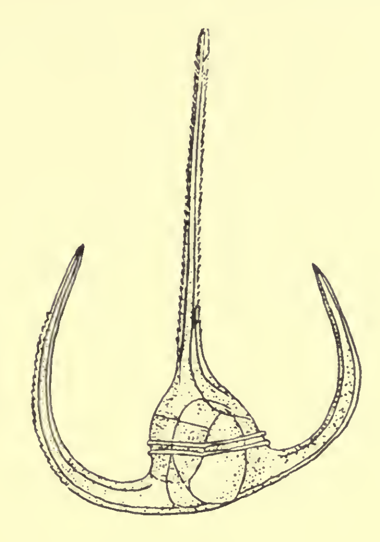


Fig. 100.
Ceratium bucephalum Cleve in dorsaler Gürtelansicht. Vergr.? Nach Jörgensen 1899.

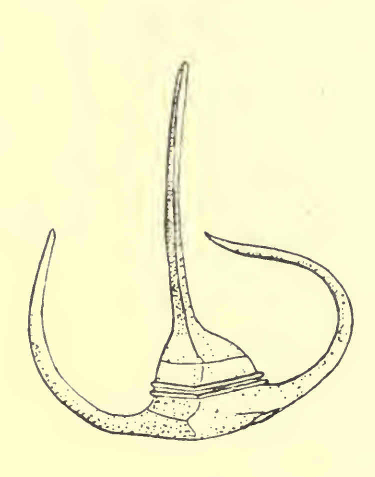


Fig. 101.
Ceratium heterocamptum (Jörgs.) Ostf. u. Schm. in dorsaler Gürtelansicht. Vergr.? Nach Jörgensen 1899.

Gleich dem vorigen, aber rechtes Antapicalhorn so stark eingebogen, daß die Verlängerung senkrecht auf dem Apicalhorn steht.

Länge: ca. 0,176 mm (berechnet).

Verbreitung: Wärmere Meere, häufig an der Westküste Norwegens im Herbste, im übrigen selten.

6. **Ceratium tripos** (O. F. Müller) Nitzsch

1817, p. 4 Anm. Claparède u. Lachmann 1859, p. 397 tab. XIX Fig. 2. Bergh 1881, p. 204 (partim) Fig. 4—6, 21—23. Kent 1881, p. 454 tab. XXV Fig. 33. Stein 1833, tab. XVI Fig. 1—7, tab. XXV Fig. 11—12. Bütschli 1885, 2 Fig. 10—15, 17—18, 24—29. Hensen 1887, p. 72 tab. VI Fig. 57. Schütt 1887, Fig. 1—3, 1893, p. 70 Fig. 20, IVa (var. balticum), 1895, tab. X—XI Fig. 40, 1—2, 29—30, non 40, 8, 1896, Fig. 18 A—B, Fig. 28. Cleve 1897, p. 301 tab. VIII Fig. 1. Dixon u. Joly 1898, tab. XXVII Fig. 11. Jörgensen 1899 p. 41. Ostenfeld 1899, p. 56 (typus, non typus Gourret). Cleve 1900, 4 p. 231 („C. tripos type", non typus Gourret). Gran 1902, p. 192. Ostenfeld 1903, p. 583 Fig. 132—134. Okamura u. Nishikawa 1904, p. 121 Fig. 1. Gough 1905, p. 334 Fig. 2 (abnorm!) Lemmermann 1905, p. 24. Jörgensen 1905, p. 111. Pavillard 1905, p. 50 tab. I Fig. 5—7. Pavillard 1907, p. 153. Paulsen 1907, p. 21. — Cercaria tripos O. F. Müller 1781, p. 206, 1786,

p. 136 tab. XIX Fig. 22. Michaelis 1830, tab. — Peridinium tripos Ehrenberg 1833, p.. 272, 1838, p. 255 tab. XXII Fig. 18, 1, 3 non 2. Diesing 1865, p. 387. — C. arcuatum Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 14, non Fig. 13, non Gourret. — C. neglectum Ostenfeld 1903, p. 584 Fig. 135, non Karsten 1905.

Hinterrand des Körpers abgerundet, mit schwachen Einkerbungen in die Hinterhörner übergehend. Diese am Ende verschlossen, am Grunde gebogen; distaler Teil der Hinterhörner schwach gebogen oder fast gerade, nicht oder nur selten gegen das Apicalhorn schwach eingebogen. Apicalhorn gerade, ohne oder mit Flügeln. Stacheln sind niemals vorhanden. Skulptur schwach, nur bei f. neglecta (Ostf.) stärker. Kommt in der Ostsee in Ketten vor, die aber, in Netzen gefangen, sich lösen (Lohmann 1908).

Länge: 0,192—0,280 mm.

Findet sich in den nordischen Gewässern in zwei Varietäten vor:

var. atlantica Ostenfeld 1903, p. 584 Fig. 135. Paulsen 1907, p. 21 Fig. 30. — C. tripos var. balticum Schütt 1893, p. 70 Fig. 20, IVa, Fig. 35 I exp.

Hinterhörner in ihrem ganzen Verlaufe ziemlich gleichförmig gekrümmt, auswärts zeigend. F. neglecta hat breit geflügelte Hörner und stärkere Skulptur.

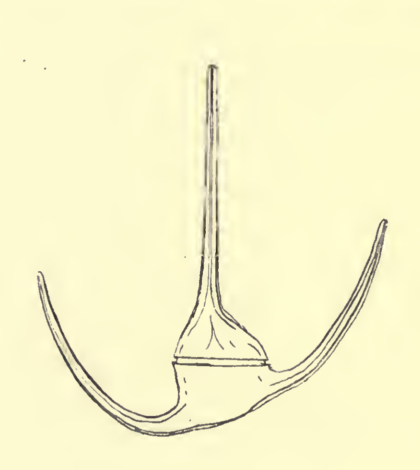


Fig. 102.
Ceratium tripos (O. F. M.) Nitzsch. var. atlantica Ostf. in dorsaler Gürtelansicht.
Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

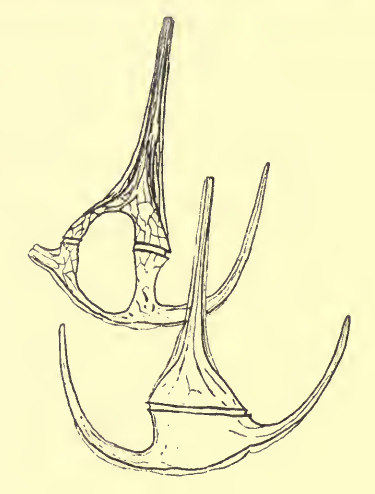


Fig. 103.
Ceratium tripos var. atlantica Ostf. f. neglecta (Ostf.) in ventraler und dorsaler Gürtelansicht.
Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

Verbreitung: Ozeanisch, im atlantischen Meere sehr allgemein, kommt auch z. B. im Skagerak vor, dort aber viel seltener als die folgende. F. neglecta ist von den Faröer beschrieben.

var. subsalsa Ostenfeld 1903, p. 584 Fig. 134. Lemmermann 1904, tab. II Fig. 54—55. Paulsen 1907, p. 21. — C. tripos var. baltica Schütt l. c. exp. — C. tripos Bergh 1881, Fig. 4—6, 21—23, 1887, Fig. 1—9, et auct. plur.

Hinterhörner fast nur am Grunde gebogen, distaler Teil fast gerade, abstehend oder mit dem Apicalhorn ungefähr parallel. (Fig. 96, 104.)

Verbreitung: Neritisch, in Nordsee, Ostsee usw. sehr gemein.

C. tripos var. subsalsa teilt sich, wie Lohmann (1908) gezeigt hat, im Sommer und Herbst in mehrfacher Weise, wodurch eigentümliche Formen zum Vorschein kommen:

a. Die beiden Tochterzellen wachsen zu typischen Exemplaren aus.

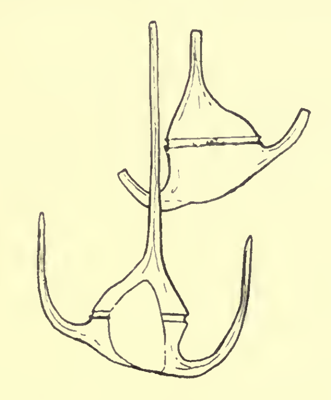


Fig. 104. Ceratium tripos var. subsalsa Ostf. in dorsaler und ventraler Gürtelansicht. Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

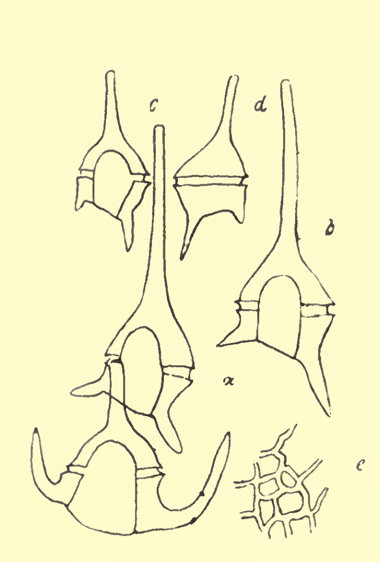


Fig. 105. *a*: Kette von Ceratium tripos und f. lata Lohm. *b—d*: f. lata. *e*: Panzerstruktur. Nach Lohmann 1908.

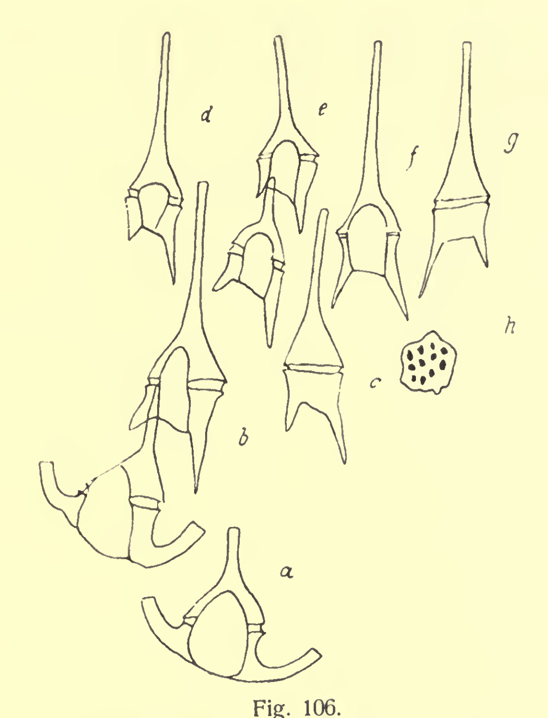


Fig. 106. *a*: Ceratium tripos f. truncata Lohm. *b*: Kette von f. lineata und f. truncata. *c—g*: f. lineata. *h*: Panzerstruktur. Nach Lohmann 1908.

b. Die hintere Zelle wird ein typisches Exemplar, die vordere dagegen eine f. lata Lohm. (Fig. 105, siehe übrigens N. 16).

c. Das hintere Individuum ist f. truncata Lohm. (Fig. 106 a, b), dem typus gleich, aber mit quer abgeschnittenen Hinterhörnern, während das vordere Individuum f. lineata (Ehbg.) Lohm. ist (Fig. 106 b—h, siehe übrigens N. 16).

Wie f. truncata entsteht, ist nicht bekannt. — Alle vier Formen treten gleichzeitig auf, und sie vermehren sich durch Teilung unter Bildung gleichförmiger Ketten, kehren aber nicht zur typischen Form zurück. Lohmann vermutet in f. lata und f. lineata Zustände von C. tripos, die mit einander konjugieren.

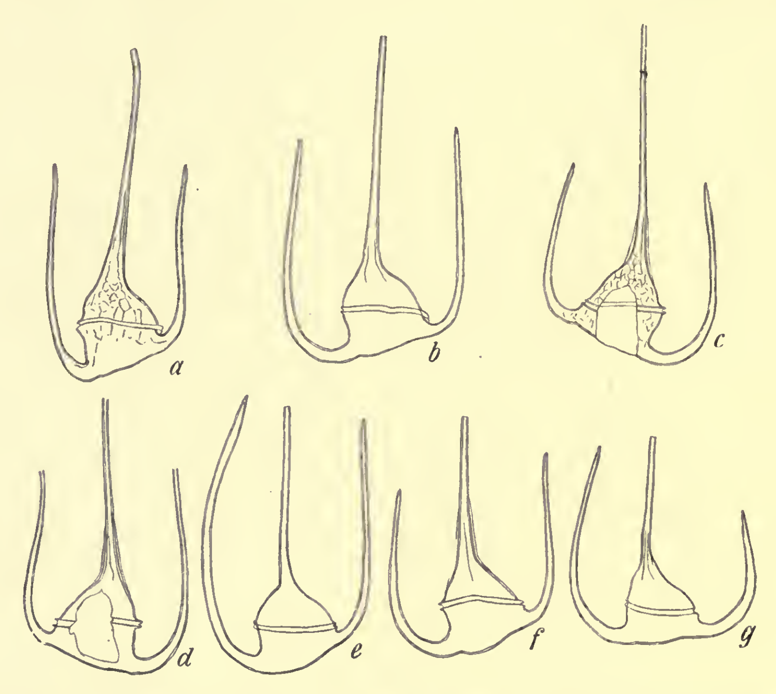


Fig. 107. Ceratium tripos (O. F. M.) Nitzsch. forma hiemale Paulsen. Verschiedene Exemplare aus Kattegat, den Übergang zu C. tripos zeigend. Vergr. 100–120. Nach Paulsen 1907.

Im Gegensatz zu diesen kurzhörnigen Sommer-Formen steht

f. hiemale Paulsen 1907, p. 22, Fig. 31. C. tripos balticum f. pendula u. f. penduloides Lohmann 1908, p. 272, Fig. 21, IV.

Hinterhörner lang, am Ende bisweilen keulenförmig geschwollen, am Grunde stark gebogen, sonst ziemlich gerade, gegen das Apicalhorn eingedrückt und mit diesem parallel oder sogar mit den Verlängerungen es schneidend. Kann nicht von dem typus scharf geschieden werden.

Verbreitung: Vermutlich wie var. subsalsa, aber im Winter und Frühling zu finden.

7. **Ceratium compressum** Gran.

C. (macroceros subsp.) compressum Gran 1902, p. 54, 193, 196, Fig. 16. Ostenfeld u. Paulsen 1904, p. 164. Lemmermann 1905, p. 22.

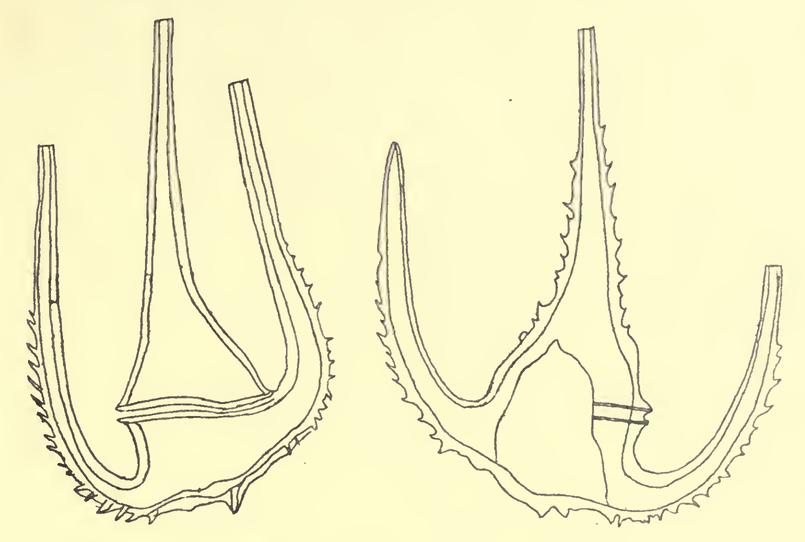


Fig. 108. Ceratium compressum Gran.
Zwei Exemplare in dorsaler und ventraler Gürtelansicht. Vergr. ? Original.

Klein. Hinterkante des Körpers mit schwachen Einkerbungen oder ohne solche. Distaler Teil der Hinterhörner dem Apicalhorn ungefähr parallel. Alle Hörner stark geflügelt und gezackt. Hinterhörner am Ende offen, bisweilen aber verschlossen.

Fig. 108 links ist eine seltene Varietät mit eingebogenen Hinterhörnern.

Länge?

Verbreitung: Im atlantischen Meere ein seltener Gast aus Süden.

Section III: **Macroceros** Pavillard (Protuberantia Karsten 1907).

Körper im Verhältnis zu den Hörnern klein. Apicalhorn gebogen oder gerade, Antapicalhörner rund, am Grunde sich mehr oder weniger vom Körper abhebend, am Ende quer abgeschnitten (offen). Stacheln oft vorhanden.

8. **Ceratium macroceros** (Ehrenberg) Cleve

1900, 4, p. 227. Gran 1902, p. 52, 193. Okamura u. Nishikawa 1904, p. 122, Fig. 2. Entz 1905, Fig. 13—15. Karsten 1906, p. 145, tab. XXII Fig. 29 a—d. Pavillard 1907, p. 225. — Peridinium macroceros Ehrenberg 1840, p. 201. Ceratium tripos var. macroceros Claparède u. Lachmann 1859, p. 397, tab. XIX Fig. 1. Kent 1881, p. 454, tab. XXV Fig. 24. Gourret 1883, p. 26, tab. II Fig. 41. Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 10. Cleve

1897, p. 301, tab. VIII Fig. 6. Jörgensen 1899, p. 42, vix Karsten 1907, tab. 49 Fig. 26, tab. 51 Fig. 11. C. tripos var. Bergh 1881, Fig. 27. C. gallicum Kofoid 1907, p. 302, tab. XXIV Fig. 10—11 (eine südliche Form).

Körper klein, Hörner sehr lang. Antapicalhörner sich vom Hinterrande des Körpers stark abhebend, in der Regel gezackt, am Grunde gebogen, distaler Teil fast gerade, am Ende quer abgeschnitten. Apicalhorn gerade. Skulptur oft kräftig: Poroiden und erhabene Leisten.

Länge: 0,47—0,54 mm.

Verbreitung: Ozeanische Art, sehr häufig auch in Nordsee-Kattegat, vereinzelt in der Ostsee vorkommend.

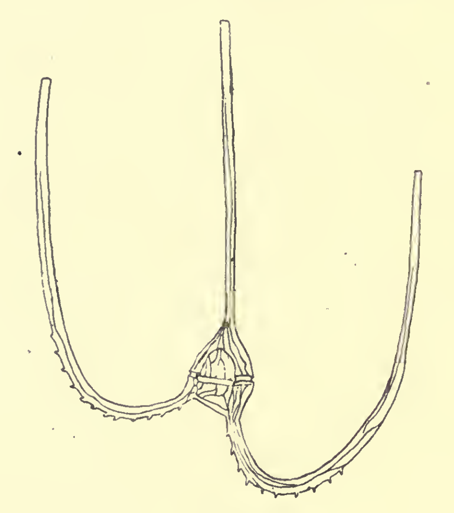


Fig. 109.
Ceratium macroceros (Ehbg.) Cleve in ventraler Gürtelansicht. Vergr. ? Nach Bergh 1881.

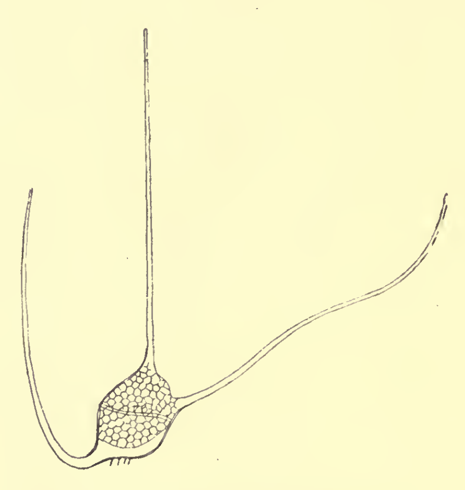


Fig. 110. Ceratium reticulatum (Pouchet) Cleve in dorsaler Gürtelansicht. Vergr. ? Nach Gourret.

9. **Ceratium reticulatum** (Pouchet) Cleve

1903, p. 342. Pavillard 1905, p. 54. C. tripos var. reticulata Pouchet 1883, p. 423, Fig. 3 a, b. Ostenfeld 1899, p. 58. C. tripos var. inaequale Gourret 1883, p. 30, tab. I Fig. 3. C. hexacanthum Gourret ibid. p. 36, tab. III Fig. 49 (Zitiert nach Pavillard). C. hexacanthum Gough 1905, p. 333, Fig. 1. Karsten 1906, tab. XXIII Fig. 1—2; Zacharias 1906, tab. I Fig. 4. Okamura 1907, Fig. 9 (var. contortum Lemmermann).

Körper durch eckige Maschen stark retikuliert. Hinterrand des Körpers bestachelt, die Stacheln geflügelt. Apicalhorn gerade. Antapicalhörner mit diesem parallel oder sehr verschieden gebogen oder gedreht.

Länge: ca. 0,424—0,680 mm (berechnet).

Verbreitung: Warme Meere. Im Norden ein seltener Gast.

10. Ceratium intermedium (Jörgensen) Jörgensen

1905, p. 111. C. tripos var. macroceros f. intermedia Jörgensen 1899, p. 42. C. tripos var. scotica Ostenfeld 1899, p. 56, 1900, p. 55. Schröder 1900, Fig. 17 g, vix Schütt 1893. C. tripos var. scotica f. horrida Ostenfeld 1900, p. 56, non Cleve. C. horridum Gran 1902, p. 54, 193, 194, Ostenfeld 1903, p. 584, Fig. 136—139, non Cleve. C. tripos Reedecke 1902, p. 130, tab. V Fig. 11. — C. tripos longipes (Bail) Cleve, Karsten 1907, tab. 48 Fig. 11, non Bail.

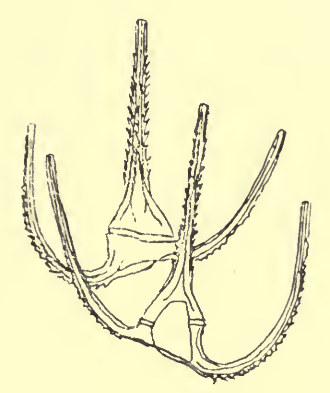


Fig. 111.
Ceratium intermedium Jörgs.
f. spinifera Pauls.
in dorsaler und ventraler Gürtelansicht.
Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

Körper klein, Hörner lang. Antapicalhörner sich vom Hinterrande des Körpers etwas abhebend, am Grunde gebogen, distaler Teil mit dem Apicalhorne ungefähr parallel, am Ende quer abgeschnitten. Apicalhorn gerade. Alle Hörner geflügelt, oft auch gezackt. Skulptur als unregelmäßige Längs- und Querstreifen oft deutlich.

Länge: 0,24—0,32 mm (berechnet).

Von dieser Art gibt es zwei Formen, durch Übergänge verbunden:

f. spinifera Paulsen 1907, p. 22. C. horridum f. genuina Gran 1902, p. 194, Ostenfeld 1903, p. 585, Fig. 136—137.

Kurzhörniger, alle Hörner stark dornig gezackt.

Verbreitung: Atlantisch, kommt aber auch z. B. in Nordsee und Skagerak vor.

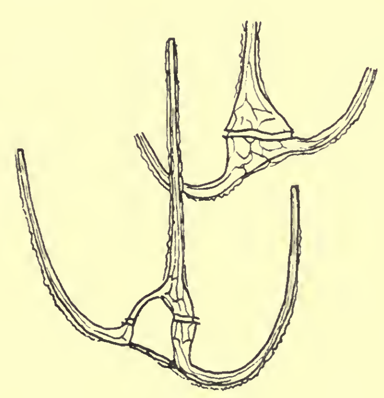


Fig. 112.
Ceratium intermedium Jörgs.
f. typica Pauls.
in dorsaler und ventraler Gürtelansicht.
Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

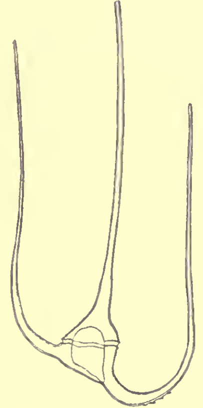


Fig. 113.
Ceratium intermedium Jörgs.
f. frigida Pauls.
Ventralansicht. Vergr. ?
Nach Paulsen 1907.

f. typica Paulsen 1907, p. 22. C. horridum var. intermedia Gran 1902, p. 195.. Ostenfeld 1903, p. 585, Fig. 139.

Schlankere Form, fast oder ganz ohne Stacheln. Fig. 112.

Verbreitung: Häufig in Nordsee und Skagerak, kommt aber auch im atlantischen Meere vor.

Eine Saisonform ist:

f. frigida Paulsen 1907, p. 22, Fig. 32.

Hörner sehr lang, Hinterhörner dem Vorderhorne sehr genähert. Fig. 113.

Verbreitung: Nordsee-Kattegat im Winter und Frühling.

11. **Ceratium batavum** Paulsen

1907, p. 23, Fig. 33. C. tripos var., Stein 1883, tab. XVII Fig. 1. C. longipes aff., van Breemen 1905, p. 38, Fig. 9.

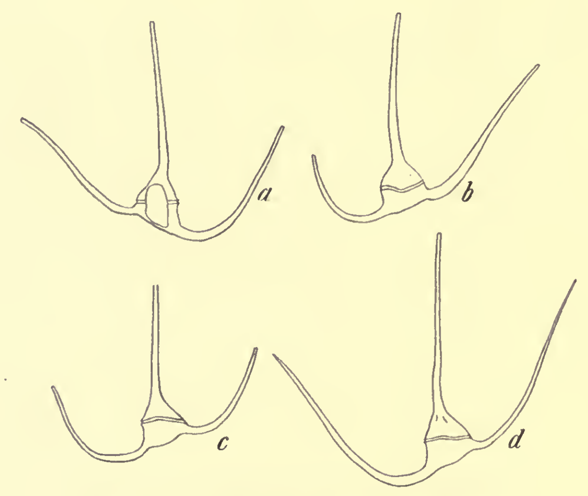


Fig. 114. Ceratium batavum Pauls.
Vier Exemplare aus der südlichen Nordsee. Vergr. 130.
Nach Paulsen 1907.

Körper klein, Hörner lang. Antapicalhörner sich von dem Hinterrande des Körpers schwach abhebend, am Grunde gebogen, distaler Teil schräg auswärts zeigend, gerade oder öfter schwach auswärts gebogen, am Ende dünn, quer abgeschnitten. Apicalhorn gerade oder seltner sehr schwach seitwärts gebogen. Skulptur schwach.

Länge: 0,18—0,26 mm.

Verbreitung: Neritische Art, häufig in der Nordsee, im Herbst.

12. Ceratium longipes (Bailey) Gran

1902, p. 52, 193, Fig. 1—2. Ostenfeld 1903, p. 586, Fig. 140—143. Jörgensen 1905, p. 112. van Breemen 1905, p. 37, Fig. 8. Karsten 1906, p. 144, tab. XXI Fig. 25 a—c, non 26. Schütt 1895, tab. X Fig. 40, 8. Levander 1894, p. 53, tab. II Fig. 25. — Peridinium tripos Ehrenberg 1838, p. 255 exp., tab. XXII Fig. 18, 2. — Peridinium longipes Bailey 1855, p. 12, Fig. 35. C. tripos var. Bergh 1881, Fig. 26. — C. tripos var. tergestina Hensen 1887, p. 72, tab. VI Fig. 56. Schütt 1893, p. 70, Fig. 20, IVb. Jörgensen 1899, p. 43, vix Karsten 1906, p. 144, tab. XXI Fig. 24. — Ceratium tripos var. longipes Cleve 1897, 1, p. 302, tab. VIII Fig. 2, 1900, 4, p. 225. Ostenfeld 1899, p. 57. 1900, p. 55. Gran 1900, p. 46. Lemmermann 1905, p. 25, non Karsten 1907, tab. 48 Fig. 11, nec. tab. 51, Fig. 12—13. — C. tripos var. horridum Cleve 1897, 1, p. 302, tab. VIII Fig. 4, non Gran nec Ostenfeld. — C. tripos var. arctica Vanhöffen 1897, tab..V Fig. 11. Aurivillius 1898, p. 57 exp., non Ehrenberg. C. tripos var., Levander 1894, tab. II, Fig. 25.

Hinterrand des Körpers mit schwachen Einkerbungen in die Antapicalhörner übergehend, diese verschieden gekrümmt: das rechte im ganzen Verlaufe gleichartig, die Verlängerung schneidet die des Hinterhorns, — das linke Hinterhorn dagegen hauptsächlich nur am Grunde gekrümmt, distaler Teil abstehend. Beide Hinterhörner am Ende offen. Das Vorderhorn rechts gekrümmt. Alle Hörner oft geflügelt, oder auch gezackt. Skulptur (Leisten und Poroiden) oft deutlich. Fig. 115—117.

Länge: 0,14—,029 mm.

Von dieser Art sind drei Varietäten bekannt:

var. oceanica Ostenfeld 1903, p. 586, Fig. 140—141. Paulsen 1907, p. 23. C. longipes Gran 1902, Fig. 2, Baily l. c.

Robust, mit bestachelten Hörnern.

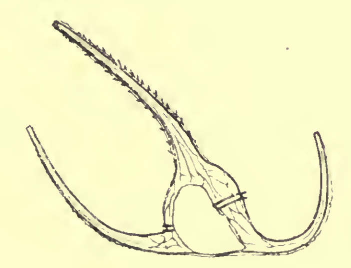


Fig. 115. Ceratium longipes (Bail.) Gran var. oceanica Ostf. in Ventralansicht. Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

Verbreitung: Ozeanisch, im Atlantischen Meere verbreitet.



var. baltica Ostenfeld ibid., Fig. 142. Paulsen 1907, p. 23. C. tripos var., Bergh 1881, Fig. 26.

Schlank, ohne Stacheln.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat und Skagerak, häufig. Auch im norwegischen Nordmeere.

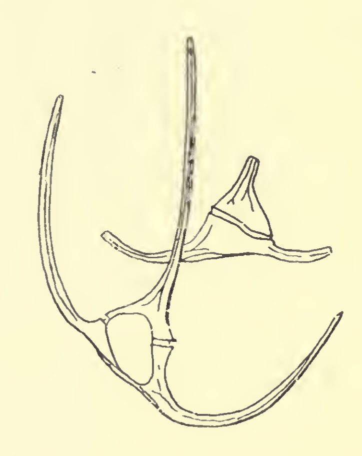


Fig. 116.
Ceratium longipes (Bail.) Gran var. baltica Ostf. in ventraler und dorsaler Gürtelansicht. Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

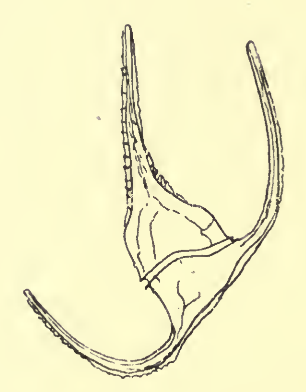


Fig. 117. Ceratium longipes var. ventricosa Ostf. in dorsaler Gürtelansicht. Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

var. ventricosa Ostenfeld ibid., Fig. 143.

Körper auf der linken Seite bauchartig erweitert. Vorderhorn stacheltragend.

Verbreitung: Im Atlantischen Meere und Skagerak gefunden, selten.

13. Ceratium arcticum (Ehrenberg) Cleve

1900, 4, p. 207. Gran 1902, p. 50, 196, Fig. 3—4, non Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 11. — Peridinium arcticum Ehrenberg 1853, p. 528, 1854, tab. XXV A. — C. tripos var. labradorica Schütt 1893, p. 33, 70, non Fig. 20, IV b. Ostenfeld 1899, p. 57. C. labradorium Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 8. — C. tripos var. arctica Claparède u. Lachmann 1859, p. 397, tab. XIX Fig. 3, Kent 1881, p. 454, tab. XXIV Fig. 36. Cleve 1897, 1, p. 302, tab. VIII Fig. 3. Aurivillius 1898, p. 57 exp. Cleve 1899, p. 37. Jörgensen 1899, p. 43. Ostenfeld 1900, p. 55. Okamura u. Nishikawa 1904, p. 125, Fig. 14. Jörgensen 1905, p. 112. — C. tripos Pouchet 1894, Fig. 13 A.

Hinterrand des Körpers mit schwachen Einkerbungen in die Antapicalhörner übergehend, diese im ganzen Verlaufe gleichmäßig schwach gebogen,

stark divergierend. Apicalhorn nach rechts gebogen. Alle Hörner oft geflügelt oder auch gezackt.

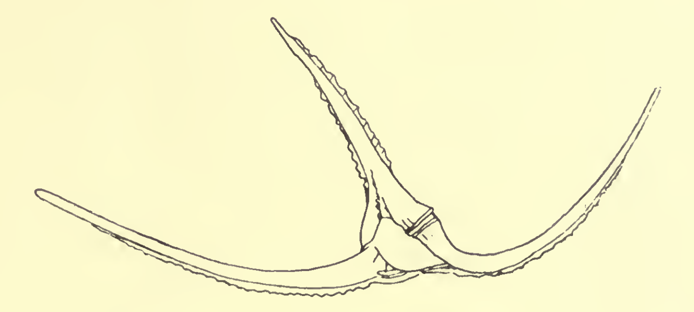


Fig. 118. Ceratium arcticum (Ehbg.) Cleve in ventraler Gürtelansicht. Vergr 225. Nach Gran 1902.

Länge: 0,21—0,52 mm. Spannweite der Hinterhörner 0,34—0,36 mm.

Übergangsformen kommen zu C. longipes vor (siehe Gran 1902).

Verbreitung: Ozeanische, arktische Art, nur in kalten Gewässern einheimisch, aber dort sehr verbreitet.

Subgenus II: **Biceratium** Vanhöffen (Sectio Furca Pavillard).

Antapicalhörner zwei bis mehrere, gerade.

14. **Ceratium hirundinella** (O. Fr. Müller) Schrank.

Bergh 1881, p. 215, Fig. 12. Apstein 1896, p. 149, Fig. 45—50. Entz 1904, p. 16 ff, Fig. 9—17. Lemmermann 1904, p. 125, tab. II, Fig. 1—49. Levander 1905, p. 17, tab. II Fig. 24—25, et auct. plur. Bursaria hirundinella O. F. Müller 1786, p. 117, tab. XVII Fig. 9—12. — C. macroceros Schrank bei Stein 1883, tab. XIV Fig. 1—11, non Ehrenberg.

Körper ventral-dorsal stark zusammengedrückt. Vorderhorn lang und dünn, Hinterhörner am häufigsten drei, bisweilen zwei („var. furcoides“ Levander l. c.), lang, dünn und spitz. Körper und Hörner überall fein bestachelt. Oberfläche reticuliert. Fig. 119.

Länge: 0,102—0,400 mm (nach Entz).

Verbreitung: Diese sehr variable Art ist im Süßwasser heimisch. Man findet sie in Brackwasser ziemlich selten.

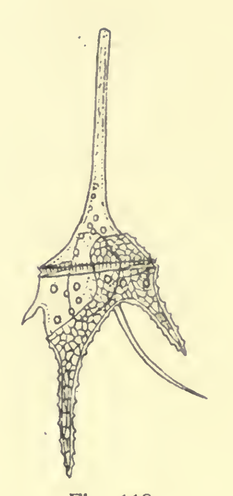


Fig. 119.
Ceratium hirundinella (O. F. M.) Schrank
in dorsaler Gürtelansicht.
Die Zelle hat sich vor kurzem geteilt, der Vorderteil ist neu und noch nicht retikuliert.
Vergr. ? Nach Bergh 1881.

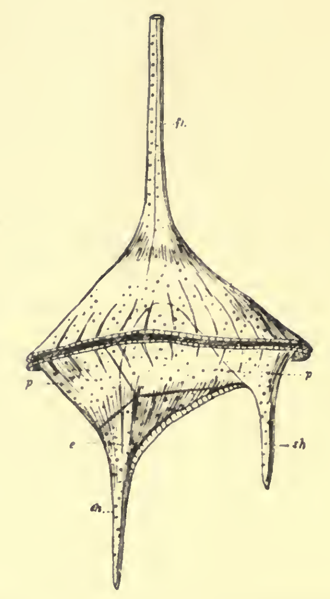


Fig. 120. Ceratium Candelabrum (Ehbg.) Stein
in dorsaler Gürtelansicht.
fh: Vorderhorn. *eh* und *sh*: Hinterhörner. *p*: Zwischenplatte. *e*: Endplatte.
Vergr. ? Nach Stein.

15. Ceratium Candelabrum (Ehrenberg) Stein

1883, tab. XV Fig. 15—16. Schütt 1895, tab. IX Fig. 38. Cleve 1900, 4, p. 212. Entz 1905, Fig. 53—54. — Peridinium Candelabrum Ehrenberg 1859, p. 792, 1873, p. 3, Fig. 2—3. — C. furca var. depressa Pouchet 1883, p. 19, tab. XVIII—XIX Fig. 1 a—b. C. furca var. ? Okamura u. Nishikawa 1904, Fig. 18—19.

Körper sehr breit, sich zum Vorderhorne ziemlich plötzlich verschmälernd. Rechtes Hinterhorn kurz, auf dem Rande des Körpers sitzend, linkes länger, ungefähr dem Vorderhorne gegenüber und diesem in der Form ziemlich gleich. Kommt oft in Ketten von zwei bis mehrere Individuen vor. Skulptur durch Poroiden deutlich.

Länge: ca. 0,120 mm. Breite: ca. 0,08 mm.

Verbreitung: Wärmere Meere, im Norden ein seltener Gast.

16. Ceratium tripos var. subsalsa f. lineata (Ehbg.) Lohmann 1908 et f. lata Lohmann 1908, p. 269—271.

Ceratium lineatum (Ehrenberg) Cleve 1899, p. 36. 1900, 4, p. 224. Gran 1902, p. 193, 197. Ostenfeld 1903, p. 587, Fig. 144. Okamura u.

Nishikawa 1904, p. 127, Fig. 20 (eine forma). Jörgensen 1905, p. 113. Pavillard 1907, p. 127 (incl. C. pentagonum, C. lineatum v. longiseta). — Peridinium lineatum Ehrenberg 1854, tab. 25, C, 1854, 2, p. 240. — C. furca var. lineatum Jörgensen 1899, p. 45. C. furca Bergh 1881, tab. XII Fig. 1—2. Hensen 1887, p. 76, tab. VI Fig. 65—66, non Ehrenberg. — C. furca var. baltica Möbius, Schütt 1895, tab. IX Fig. 36, Entz 1905, Fig. 6—11. Biceratium debile Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 16. C. furca var. brevicorne, var. divergens, var. longicorne, var. debile Lemmermann 1899, p. 366.

Körper verhältnismäßig kurz und breit, Hinterkante mit dem Gürtel parallel oder einen sehr spitzen Winkel bildend, von den Innenseiten der Antapicalhörner durch zwei Winkel (keinen Bogen) begrenzt. Antapicalhörner gerade, kurz, bei f. lineata ein wenig, bei f. lata meistens stark divergierend. Skulptur bei f. lineata durch Längsstreifen und Poroiden, bei f. lata netzförmig (Siehe Fig. 105—106, pag. 79).

Länge und Breite: von f. lineata 0,070—0,130 mm und 0,021—0,030 mm, von f. lata 0,076—0,139 und 0,024—0,036 mm (nach Lohmann).

Über den Zusammenhang dieser Formen mit C. tripos wird auf pag. 79 hingewiesen.

Verbreitung: Im atlantischen Meere bis Lappland, Island und Grönland, sowie in Nordsee und Ostsee oft häufig. Sehr ähnliche Formen kommen auch in tropischen Meeren vor.

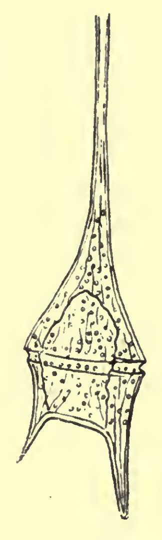


Fig. 121.
Ceratium tripos f. lineatum (Ehbg.) Lohm.
in ventraler Gürtelansicht.
Vergr. ? Nach Bergh 1881.

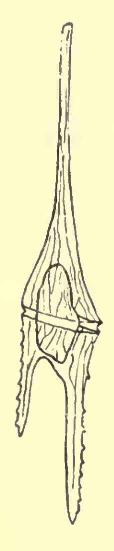


Fig. 122.
Ceratium furca (Ehbg.) Cleve
in ventraler Gürtelansicht.
Vergr. ? Nach Bergh 1881.

17. **Ceratium furca** (Ehrenberg) Claparède u. Lachmann

1859, p. 399, tab. XIX Fig. 5. Pouchet 1883, p. 20, tab. XVIII—XIX Fig. 2. Gourret 1883, p. 48, tab. I Fig. 14, tab. IV Fig. 60—62 (mit verschiedenen Varietäten). Stein 1883, tab. XV Fig. 7—9, tab. XXV Fig. 8—10. Hensen 1887, p. 76, tab. VI Fig. 56, 63—64. Schütt 1895, tab. IX Fig. 37. Minkiewicz 1900, p. 545. Cleve 1900, 4, p. 218. Gran 1902, p. 193, 197. Okamura u. Nishikawa 1904, p. 126, Fig. 15. Lemmermann 1905, p. 22. Entz 1905, Fig. 2—5 non 1. Karsten 1906, tab. XXIII Fig. 4 a, b. — Peridinium furca Ehrenberg 1833, p. 270, 1838, p. 256, tab. XXII Fig. 21. Diesing 1865, p. 388. — ? Peridinium eugrammum Ehrenberg 1859, p. 792, 1873, Fig. 4. — ? Ceratium biceps Claparède u. Lachmann 1859, p. 400, tab. XIX Fig. 8. Dixon u. Joly 1898, tab. XXVII Fig. 12. C. furca var. biceps, var. Berghii Lemmermann 1899, p. 366. — Biceratium furca Vanhöffen 1897, tab. V Fig. 15, 1899.

Körper verhältnismäßig schmäler und länger als bei der vorhergehenden Art, in das Vorderhorn allmählich übergehend. Hinterrand des Körpers sehr schief, in die Innenränder der Hinterhörner durch zwei Bogen oder abgerundete Winkel übergehend. Hinterhörner gerade, ungleich lang, ganz oder fast parallel. Skulptur durch Längsleisten und Poroiden deutlich. Fig. 122.

Länge: 0,21—0,38 mm.

Verbreitung: Sehr häufig in den nordischen Gewässern, von der Ostsee bis zum Atlantischen Meere. Fehlt oder ist selten in den Gebieten der Polarströme z. B. bei Island. Auch in wärmeren Meeren zu finden.

Subgenus III: **Amphiceratium** Vanhöffen (sect. Fusus Pavillard).

Nur ein Antapicalhorn deutlich entwickelt.

18. **Ceratium fusus** (Ehrenberg) Claparède u. Lachmann

1859, p. 400 tab. XIX Fig. 7. Bergh 1881, p. 208 Fig. 7—8, 28—32. Kent 1881, p. 456 tab. XXV Fig. 40. Pouchet 1883, p. 26 Fig. E, 1885, p. 21 tab. II Fig. 5, 1894, p. 173 Fig. 15. Stein 1883, tab. XV Fig. 1—6. Klebs 1884, Fig. 15. Bütschli 1885, tab. LIV Fig. 2, 1885, 2 Fig. 30—31. Schütt 1887, Fig. 4—6. Hensen 1887, p. 75 tab. VI Fig. 58. — Dixon u. Joly 1898, tab. XXVII Fig. 13. Cleve 1900, 4 p. 220. Gran 1902, p. 193, 197. Reedeke 1902, p. 131 Tab. V Fig. 12. Ostenfeld 1903, p. 587 Fig. 145—146. Okamura u. Nishikawa 1904, p. 127 Fig. 22—23. Pavillard 1907, p. 231. — Peridinium fusus Ehrenberg 1833, p. 271, 1838, p. 256 tab. XXII Fig. 20.

Diesing 1865, p. 387. — Peridinium seta Ehrenberg 1859, p. 792, 1873, p. 3 Fig. 5–6. Cercaria, Michaelis 1830, tab. — C. pellucidum, C. longirostrum, C. Berghii Gourret 1883. Amphiceratium fusus Vanhöffen 1899.

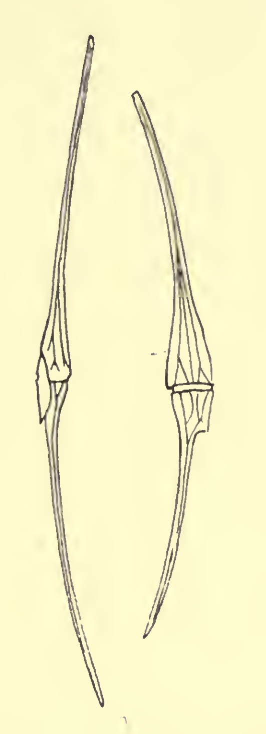


Fig. 123. Ceratium fusus (Ehbg.) Clap. u. Lachm.
Eine schlanke und eine robuste Form.
Vergr. 150. Nach Ostenfeld 1903.

Lang, spindelförmig. Nur linkes Hinterhorn entwickelt, rechtes bisweilen als kleiner Zahn sichtbar, sehr selten vollständig ausgewachsen. Körper in die beiden Hörner allmählich übergehend. Skulptur durch Längsleisten und Poroiden deutlich.

Länge: 0,3—0,5 mm.

Verbreitung: Sehr verbreitet von der westlichen Ostsee bis Island, auch in den kälteren Meeresstrichen. Fehlt auch nicht in wärmeren Meeren.

19. Ceratium extensum (Gourret) Schröder 1906, p. 321. Pavillard 1907, p. 231. — C. fusus var. extensum Gourret 1883, p. 52 tab. IV Fig. 56, 56 A. Cleve 1900,4 p. 215.

Gleich dem vorigen, aber viel länger. Durch Messungen von vielen Exemplaren aus der nördlichen Biscayasee und durch Aufstellung einer Galtonschen Kurve hat es sich gezeigt, daß es fast keine Übergänge zwischen den zwei Spezies gab.

Länge: 0,6—0,9 mm.

Verbreitung: Wärmere Meere, im Golfstromgebiet bisweilen als Gast.

XVII. Podolampas Stein.
(Parrocelia Gourret).

Gestalt etwa birnenförmig, vorn in ein mehr oder minder deutliches Apicalhorn ausgezogen, das mit einer Apicalpore endigt. Querfurche und Längsfurche fehlen, die Stelle der ersten wird von einer Quernaht, die der zweiten von einer Längsfurchentafel mit Flügelleiste eingenommen. In der Längsfurchentafel, nahe der Quernaht, liegt die Geißelspalte. Hinten stehen zwei starke Stacheln, die transversale Flügeln stützen, der linke ist zugleich mit dem Flügel der Längsfurchentafel in Verbindung. Panzerzsammensetzung

des Vorderkörpers: fünf große Zwischenplatten und einige kleine Endplatten, — des Hinterkörpers: nebst Längsfurchentafel drei große Zwischenplatten und zwei durch sagittale Naht verbundene Endplatten. Chromatophoren kleine Plättchen, mit Neigung, sich zu Kugeln (Chromatosphären) zusammenzuballen. Die Geißeln normal, die Quergeißel legt sich in der Äquatorialebene um den Körper, obgleich keine Furche vorhanden ist.



Fig. 124.
Podolampas palmipes Stein
in ventraler Gürtelansicht.
Vergr? Nach Stein.

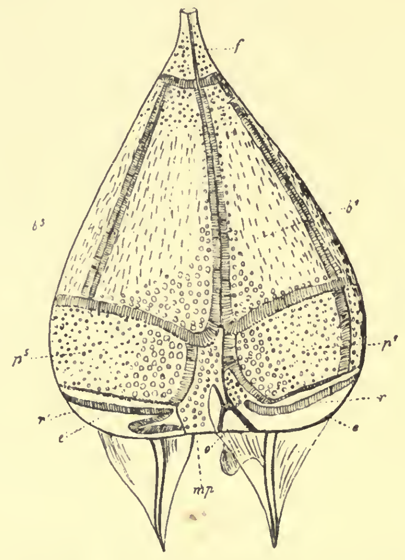


Fig. 125. Podolampas bipes Stein in ventraler Gürtelansicht. *b*: vordere, *p*: hintere Zwischenplatten. *e*: hintere, *f*: vordere Endplatten. *mp*: Längsfurchenplatte. *r*: Furchen der Endplatten. Vergr.? Nach Stein.

Im Norden kommen nur zwei Arten vor:

1. **Podolampas palmipes** Stein

1883, tab. VIII Fig. 9—11. Bütschli 1885, tab. LV Fig. 96. Schütt 1895, tab. XVIII Fig. 58. Jörgensen 1899, p. 33. Ostenfeld 1900, p. 58. Cleve 1900, 4 p. 275. Entz 1905, Fig. 61—62.

Zelle lang birnenförmig, schmal, nach vorn in ein schlankes Horn allmählich verjüngt. Linker Stachel viel länger als rechter. Flügelleisten miteinander verschmolzen. Quernaht oft breit.

Länge: Ca. 0,080—0,100 mm, mit linkem Stachel ca. 0,030 mm.

Verbreitung: Subtropische, atlantische Art, mit dem Golfstrome oft nach Norden gebracht.

2. **Podolampas bipes** Stein

1883, tab. VIII Fig. 6—8. Bütschli 1885, tab. LV Fig. 9a. Schütt 1895,

tab. XIX Fig. 56, 1896, p. 23 Fig. 33. Cleve 1900,4 p. 274. — Parrocelia ovata Gourret 1883, p. 82 tab. III Fig. 48, 48a.

Zelle breit birnenförmig, vorn in ein kurzes Apicalhorn schwach zugespitzt. Stacheln ungefähr gleich groß, die Flügelleisten sind nicht miteinander verbunden. Interkalarstreifen breit.

Länge ungefähr 0,086—0,107 mm, mit Stachel ca. 0,030 (berechnet).

Verbreitung: Tropische Art, auch in dem pazifischen Ozean, dem indischen Ozean und dem Mittelmeer einheimisch. Sehr selten nördlicher als bis zur Biscayasee vorkommend.

XVIII. Blepharocysta Ehrenberg.

Gestalt kugelig bis ellipsoidisch. Querfurche und Längsfurche fehlen, die Stelle der ersten wird von einer Quernaht oder von Querfurchenplatten, die der zweiten von Längsfurchenplatten eingenommen. Die Längsfurchenplatten sind hinten mit zwei ohrartigen Flügelleisten versehen, zwischen welchen der Geißelspalt sich findet.

Panzerzusammensetzung der Vorderhälfte: 5 große Zwischenplatten, 2 kleine Endplatten, Apicalöffnung von einem kleinen Plättchen verschlossen, — der Hinterhälfte: 3 Zwischenplatten und 3 kleine Endplättchen.

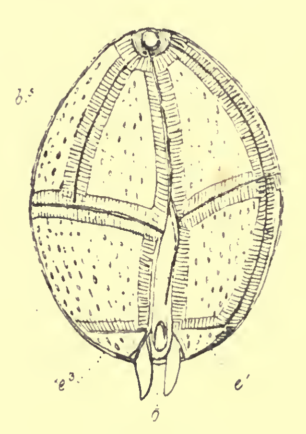


Fig. 126.
Blepharocysta splendor maris Ehbg.
in Ventralansicht.
b: vordere Zwischenplatten. *e*: hintere Endplatten. *o*: Geißelspalt. Vergr.? Nach Stein.

Skulptur der Oberfläche schwach. Chromatophoren im Innern zweifelhaft, doch häufig werden die Zellen gefunden mit einem, an der Geißelspalte haftenden, sackartigen, plasmatischen Anhängsel, das zu Kugeln geballte Chromatophoren (Chromatosphären) trägt.

Im Gebiete vielleicht eine Art:

1. Blepharocysta splendor maris Ehrenberg 1873, p. 3—4, Fig. 7—18. Stein 1883, tab. VII Fig. 17—19, tab. VIII Fig. 3—5. Schütt 1885, tab. XX Fig. 61. Okamura 1907, tab. V Fig. 34. — Peridinium splendor maris Ehrenberg 1859, p. 791.

Gestalt oval. Keine Querfurchenplatten, Längsfurchenplatten schmal, Ohrartige Anhängsel deutlich. Oberfläche zerstreut punktiert. Interkalarstreifen breit.

Länge: ungefähr 0,052—0,056 mm (berechnet).

Verbreitung: Wärmere Meere. Stein gibt die Art von Helgoland an, aber soweit bekannt, ist sie dort nicht später gefunden.

3. Familie: Gymnodiniaceae.

Zelle nackt, von einer Plasmahautschicht umgeben. Plasmakörper mit Querfurche und Längsfurche, Querfurchen- und Längsfurchengeißel. Gestalt verschieden, rundlich bis spindelförmig. Chromatophoren gelb, grün oder fehlend. Viele Arten ernähren sich in animalischer Weise (Bergh 1881, Levander 1894, Entz 1907, Dogiel 1907). Stigma bisweilen vorhanden, in verschiedener Ausbildung. Fortpflanzung ungenügend bekannt. Teilung der Zelle in Gallerthülle und in beweglichem Zustande (Pouchet 1892, Levander 1894, Dogiel 1907) beobachtet. Im Außenplasma findet man oft eine Randstäbchenzone, wo viele farblose, lichtbrechende Stäbchen (Rhabdosomen) zur Zelloberfläche ungefähr senkrecht stehen (Pénard 1891, Schütt 1895). Levander (1894,1), hat beobachtet, wie unter ungünstigen Umständen diese Stäbchen aus der Zelle hinaustreten, wobei sie durch Aufnahme von Wasser aufquellen und eine Schleimhülle um den Körper bilden.

Begrenzung der Arten unsicher, denn die Arten können Gestalt ändern und können nicht oder nur schlecht konserviert werden.

XIX. Hemidinium Stein.



Fig. 127. Hemidinium nasutum Stein in ventraler Gürtelansicht. Vergr.? Nach Stein.

Zelle nackt oder mit zarter Hülle. Nur die linke Hälfte der Querfurche ist ausgebildet. Längsfurche gerade. Chromatophoren zahlreich, klein, gelb.

Eine Art:

1. Hemidinium nasutum Stein

1883, tab. II Fig. 23—26. Klebs 1883, tab. II Fig. 27. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 3. Schilling 1891, tab. III Fig. 8, p. 55. Levander 1894, p. 43. Schütt 1896, p. 4 Fig. 3.

Gestalt etwa eiförmig, asymmetrisch.

Länge: 0,025 mm, Breite: 0,017 mm (nach Schilling).

Verbreitung: In Süßwasser. In Brackwasser an der finnischen Küste gefunden.

XX. Amphidinium Claparède u. Lachmann.

Gestalt eiförmig bis fast kuglig, dorsiventral abgeplattet. Vorderkörper sehr klein, knopfförmig. Längsfurche über die ganze Hinterhälfte ausgedehnt und, wie es scheint, erweiterungs- und verengerungsfähig. Braune bis grüne Chromatophoren von bandförmiger bis kürzerer Gestalt, die sich ganz oder teilweise um einen zentralen Amylumherd strahlig gruppieren, oder sich zu dorsalen, parallelen Reihen anordnen können. Teilung innerhalb unbeweglicher Cysten.

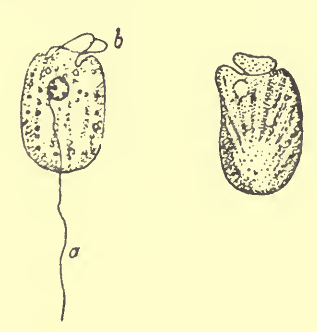
Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

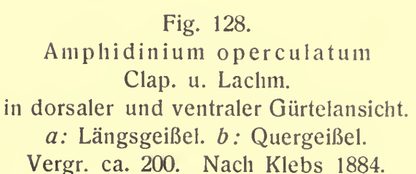
I. Körper hinten abgerundet.
- A. Vorderkörper stumpf: *1. A. operculatum.*
- B. Vorderkörper spitz: *3. A. crassum.*

II. Körper hinten spitz.
- A. Goldgelbe Chromatophoren vorhanden: *2. A. rotundatum.*
- B. Farblos: *4. A. longum.*

1. Amphidinium operculatum Claparède u. Lachmann

1859, p. 410 tab. XX Fig. 9—10. Bergh 1882. Stein 1883, tab. XVII Fig. 7—20. Klebs 1884, tab. X Fig. 11—12. Pouchet 1885, p. 26 tab. II Fig. 9. Bütschli 1885 tab. LIV Fig. 6. Schütt 1896, p. 4 Fig. 4, non Pouchet




Fig. 128.
Amphidinium operculatum
Clap. u. Lachm.
in dorsaler und ventraler Gürtelansicht.
a: Längsgeißel. *b:* Quergeißel.
Vergr. ca. 200. Nach Klebs 1884.

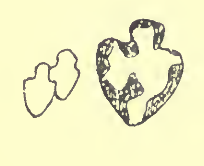


Fig. 129.
Amphidinium rotundatum
Lohm.
Links in Kettenbildung.
Nach Lohmann 1908.

1883, p. 29 tab. XVIII—XIX Fig. 7,7 bis. — ? Amphidinium ovoideum Lemmermann 1896, p. 147 Fig. 1—3 (als Prorocentrum), Lemmermann 1900.

Gestalt ei- bis kugelförmig, oft unsymmetrisch.

Länge bis 0,05 mm, Breite bis 0,04 mm (nach Pouchet), im allgemeinen aber kleiner.

Verbreitung: In Brackwasser an den Küsten Nordeuropas sicher nicht selten, aber selten gefangen.

2. **Amphidinium rotundatum** Lohmann

1908, p. 261, tab. XVII Fig. 9.

Körper kreiselförmig, von kreisrundem Querschnitt. Chromatophoren ein oder mehrere, goldgelb, plattenförmig, verästelt und miteinander verbunden. Fig. 129.

Länge: 0,012 mm.

Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

3. **Amphidinium crassum** Lohmann

1908, p. 261, tab. XVII Fig. 16.

Vorderkörper hütchenförmig spitz, Hinterkörper dick, breit gerundet. Plasma farblos, mit vielen lichtbrechenden Körnchen und gewöhnlich einem großen, gelbbraunen, glänzenden Körper.

Länge: 0,027 mm.

Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

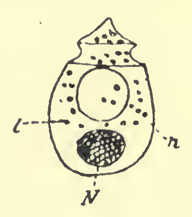


Fig. 130.
Amphidinium crassum Lohm.
N: Kern. *n:* glänzender, gelbbrauner Körper. *l:* kleiner lichtbrechender Körper. Nach Lohmann 1908.

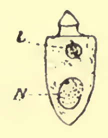


Fig. 131.
Amphidinium longum Lohm.
N: Kern. *l:* lichtbrechender Körper.
Nach Lohmann 1908.

4. **Amphidinium longum** Lohmann

1908, p. 261, tab. XVII Fig. 15.

Der vorigen Art gleich, aber schmäler und hinten spitz. Farblos. Das Plasma enthält zuweilen glänzende, kugelige Ballen.

Länge ungefähr 0,025 mm.

Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

XXI. Gymnodinium Stein.

Zelle nackt oder in lockerer, gallertartiger Hülle. Gestalt kugelig bis stabförmig. Ventralseite meist abgeflacht bis konkav. Querfurche kreisförmig oder schwach schraubig, am häufigsten etwa in der Mitte. Längsfurche fast gerade, nach hinten verbreitert, auf die Vorderhälfte meistens wenig hinübergehend. Beide Geißeln an der Schnittstelle der Furchen entspringend. Chromatophoren grün, gelb, braun oder fehlend. Stigma fehlend oder klein, ohne Linsenkörper.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Die Querfurche liegt deutlich vor der Mitte der Zelle.
  A. Vorderkörper sehr klein, knopfförmig: 1. *G. teredo.*
  B. Vorderkörper nicht knopfförmig.
    1. Vorderkörper konisch, mit geraden Seiten: 2. *G. gracile.*
    2. Vorderkörper mit konkaven Seiten.
      a. Hinterkörper schmal: 3. *G. vestifici.*
      b. Hinterkörper breit: 4. *G. pseudonoctiluca.*
II. Die Querfurche liegt etwa in der Mitte der Zelle.
  A. Vorder- und Hinterkörper konisch: 5. *G. rhomboides.*
  B. Körper mindestens hinten abgerundet.
    1. Körper vorn eine nasenartige, kleine Spitze tragend: 6. *G. Lohmanni.*
    2. Körper vorn abgerundet: 7. *G. aeruginosum.*

1. Gymnodinium teredo Pouchet

1885, p. 40, tab. IV Fig. 29. Schütt 1895, tab. XXIII Fig. 74.

Zelle spindelförmig. Querfurche dicht am Vorderende, sodaß der Vorderkörper einem spitzen Knopf ähnlich ist. Chromatophoren lang, stabförmig, lösen sich beim Absterben in kurze Stücke auf. Fig. 132.

Länge: 0,08 mm. Breite: 0,025 mm.

Verbreitung: Küste der Bretagne, Mittelmeer.

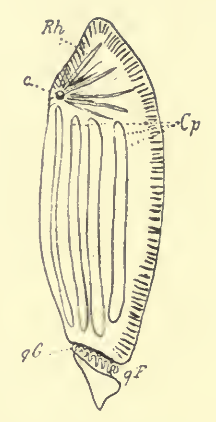


Fig. 132.
Gymnodinium teredo Pouch.
Cp: Chromatophoren. *c*: Centrum vom Chromatophorenstern, *Rh*: Rhabdosomen im Randplasma. *qF*: Querfurche. *qG*: Quergeißel.
Vergr. 640. Nach Schütt 1895.
Das Vorderende zeigt nach hinten.

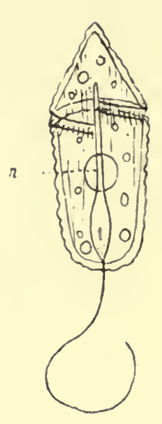


Fig. 133.
Gymnodinium gracile Bergh
in ventraler Gürtelansicht.
n: Kern.
Verg. ? Nach Bergh 1881.

2. **Gymnodinium gracile** Bergh

1881, p. 251, Fig. 68—69. Pouchet 1885, p. 42, tab. IV Fig. 32—33. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 4. Ramsay Wright 1907, tab. I Fig. 9. Non Pouchet 1883, p. 48.

Vorderkörper konisch, Hinterkörper lang, hinten abgerundet. Querfurche links drehend, Längsfurche nach unten verbreitert. Endoplasma schwach rötlich gefärbt, oft Nahrungsballen (gefressene Organismen) enthaltend.

Länge: 0,09—0,1 mm, Breite: ca. 0,024 mm.

Verbreitung: An Nordeuropas Küsten von der Bretagne bis den Faröer und Dänemark gefunden, auch bei Nova Scotia.

3. **Gymnodinium vestifici** Schütt

1895, tab. XXV Fig. 85. Lohmann 1908, p. 263.

Körper schmal spindelförmig, an beiden Enden spitz. Hinterkörper längs gestreift. Farblos.

Länge: 0,040 mm (nach Lohmann).

Verbreitung: Kiel. Unsicher, woher beschrieben.

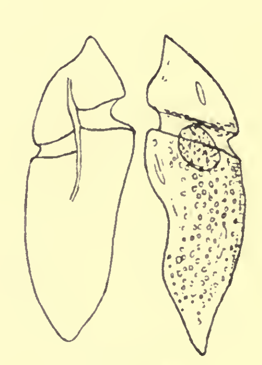


Fig. 134.
Gymnodinium vestifici Schütt
in Ventral- und Seitenansicht.
Vergr. 860. Nach Schütt 1895.

4. **Gymnodinium pseudonoctiluca** Pouchet

1885, p. 44, tab. IV Fig. 34—37, 1892, p. 143, tab. XI.

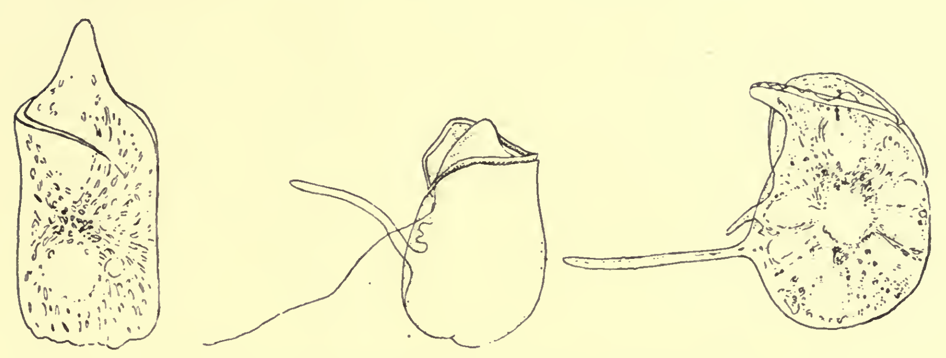


Fig. 135. Gymnodinium pseudonoctiluca Pouch.
Die zwei rechts sind tentakeltragend. Vergr.? Nach Pouchet 1892.

Vorderkörper viel kürzer als Hinterkörper, konisch mit konkaven Seiten, stumpf. Hinterkörper etwa viereckig, hinten ausgerandet. Querfurche deutlich, die Ränder sind auf der Ventralseite zurückweichend. Längsfurche undeutlich. Längsteilung bekannt. Die Zelle kann sich abrunden, den Vorderkörper ganz oder teilweise einziehen und einen langen Tentakel von der Ventralseite ausstülpen. — Zellinhalt gelb.

Länge: 0,175—0,200 mm, Breite: 0,075—0,080 mm.

Verbreitung: Nur von den Küsten der Bretagne und von den Faröer bekannt.

5. **Gymnodinium rhomboides** Schütt

1895, tab. XXI Fig. 63.

Querfurche etwa in der Mitte. Vorder- und Hinterkörper fast gleich lang, konisch, spitz zulaufend, aber am Ende stumpf, längsgestreift. Querfurche schwach links drehend, Längsfurche schmal, eine Strecke auf den Vorderkörper übergehend.

Länge: ca. 0,047 mm (berechnet).

Verbreitung: Einmal in den dänischen Gewässern gefunden. Unsicher, woher beschrieben.

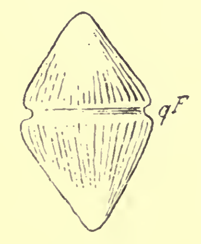


Fig. 136.
Gymnodinium rhomboides Schütt in dorsaler Gürtelansicht.
qF: Querfurche. Vergr. 640.
Nach Schütt 1895.

6. **Gymnodinium Lohmanni** n. nom.

G. roseum Lohmann 1908, p. 263, tab. XVII Fig. 24—28, non Dogiel 1907.

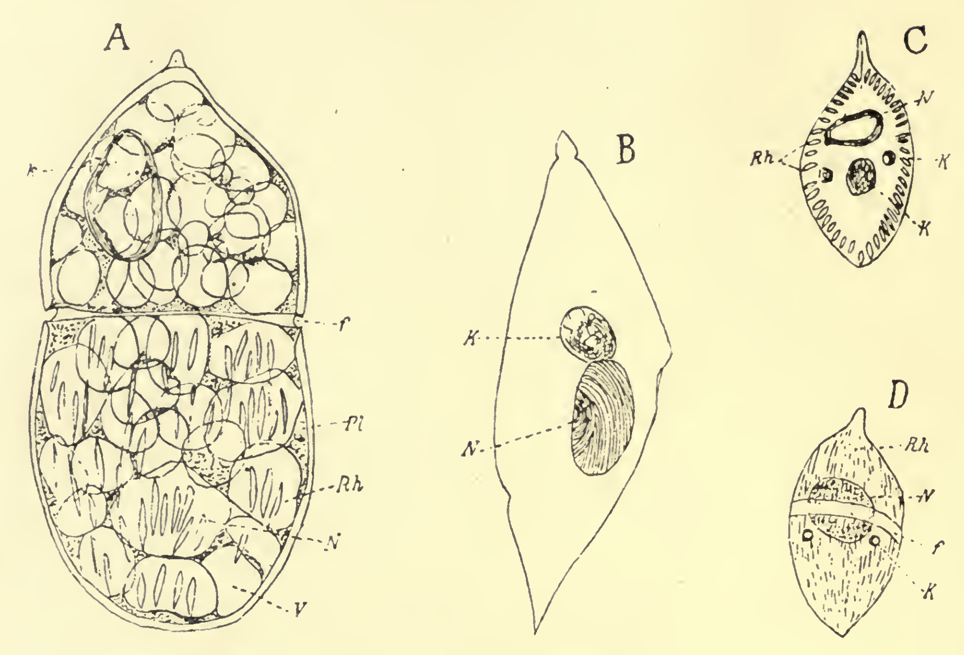


Fig. 137. Gymnodinium Lohmanni n. nom.
A: Lebendes Exemplar. B—D: Konservierte Exemplare.
f: Querfurche. *Pl*: Körniges Plasma. *Rh*: Rhabdosomen. *k*: Stark lichtbrechender Körper. *V*: Hellrosa gefärbte Vakuolen.
Nach Lohmann 1908.

Körper länglich eiförmig, durch die schmale Querfurche etwas eingeschnürt, vorn eine kleine nicht terminale Spitze tragend. Im Innern finden sich viele hellrosa gefärbte Vakuolen sowie Rhabdosomen (peripherisch). Im toten Zustande ändert sich die Form der Zelle.

Länge (tot): 0,07—0,115 mm.

Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

7. **Gymnodium aeruginosum** Stein

1883, tab. II Fig. 19—21. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 8. Schilling 1891, tab. III Fig. 10. Levander 1894, p. 43.

Gestalt etwa oval, Vorder- und Hinterkörper abgerundet, etwa gleich lang, dorsiventral abgeplattet. Querfurche nicht schraubenförmig, Längsfurche eine Strecke auf die Vorderhälfte übergehend, schmal.

Länge: 0,034 mm, Breite: 0,022 mm (nach Schilling).

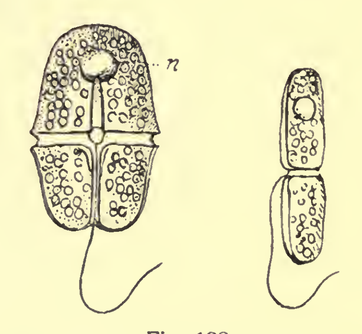


Fig. 138.
Gymnodinium aeruginosum Stein in ventraler Gürtelansicht und linker Seitenansicht.
n: Kern. Vergr.? Nach Stein.

Verbreitung: Süßwasser-Art, in Brackwasser bei den finnischen Küsten gefunden.

XXII. Spirodinium Schütt.

Von Gymnodinium durch den Furchenapparat verschieden. Die Schraube der rinnenförmigen Querfurche ist stark steigend, macht aber wenig mehr als einen Umgang. Längsfurche ebenfalls rinnenförmig, gerade oder schwach gebogen. Querfurchengeißel entspringt an der vorderen, Längsfurchengeißel an der hinteren Schnittstelle der Quer- und Längsfurche. Stigma fehlend oder klein, ohne Linse. Chromatophoren gelb oder fehlend.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Zelle hinten mehr oder minder tief zweigespaltet: *1. S. fissum.*
II. Zelle hinten abgerundet oder spitz.
  A. Farblos: *2. S. spirale.*
  B. Braun oder gelb: *3. S. crassum.*

1. Spirodinium fissum (Levander) Lemmermann

1900. — Gymnodinium fissum Levander 1894, 1, p. 43, tab. II Fig. 5—20. — G. gracile var. D., Pouchet 1883, p. 50, Fig. K.

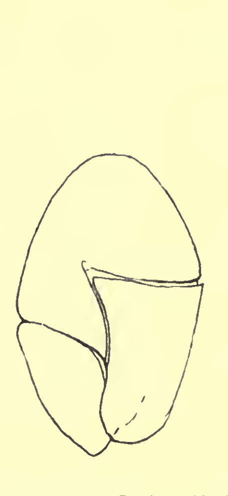
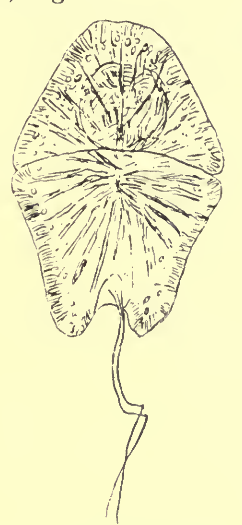



Fig. 139. Spirodinium fissum (Levander) Lemm. in ventraler und dorsaler Gürtelansicht. Die Figur rechts zeigt Randstäbchenzone. Vergr. 740. Nach Levander 1894,1.

Körper oval, in der Regel seitlich mehr oder weniger komprimiert. Vorderkörper gewöhnlich etwas breiter als Hinterkörper, beide stumpf abgerundet. Querfurche links drehend, Längsfurche schmal, etwas schräg verlaufend, unten einen sehr tiefen Spalt bildend, welcher das Hinterende der Zelle in zwei Lappen teilt. Oft zwei Längsgeißeln vorhanden. Chromatophoren hell gelblich-grün, langgestreckt bandförmig. Auf der Rückenseite oft eine braunrötliche Scheibe, aus kleinen Körnern zusammengesetzt (Stigma?). Längsteilung in beweglichem Zustande. Aufnahme von fester Nahrung. Fig. 139.

Länge: 0,030 mm bis länger (nach Levander).

Verbreitung: In Brackwasser an der finnischen Küste gefunden.

2. **Spirodinium spirale** (Bergh) Schütt

1896, p. 5, Fig. 6. Pavillard 1905, p. 47. — Gymnodinium spirale Bergh 1881, p. 253, Fig. 70—71 Pouchet 1883, p. 49 (var. diversae), 1885, p. 40, tab. IV Fig. 30, vix 31. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 5. Jörgensen 1899, p. 26. Schütt 1895, tab. XXI Fig. 65, 66, 69, tab. XXII Fig. 70 (var. diversae).

Gestalt ei- bis spindelförmig, regelmäßig oder unregelmäßig, vorn und hinten spitz oder stumpf. Querfurche stark links drehend, Längsfurche gerade oder schwach gebogen, schmal. Durch innere, vom Vorder- bis Hinterende verlaufende Falten der Hautschicht erscheint die Zelle fein längsgestreift. Chromatophoren keine, Zelle farblos. (Pouchet erwähnt einzelne gelbe Exemplare).

Länge: 0,06—0,1 mm und länger, Breite 0,021—0,28 mm (nach Bergh).

Verbreitung: Dänische Gewässer, Küste der Bretagne, Mittelmeer und auch sonst verbreitet.

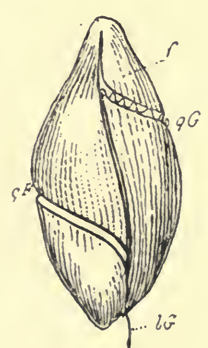


Fig. 140.
Spirodinium spirale (Bergh) Schütt
(var. pinguis Schütt).
qF: Querfurche. *qG*: Quergeißel.
lG: Längsgeißel.
Vergr. 640. Nach Schütt 1895.

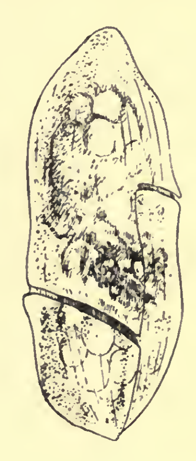


Fig. 141.
Spirodinium crassum (Pouch.) Lemm.
in ventraler Gürtelansicht.
Vergr. 500. Nach Pouchet 1885, 2.

3. **Spirodinium crassum** (Pouchet) Lemmermann

1899, p. 359. — Pavillard 1905, p. 47. Gymnodinium crassum Pouchet 1885, 1, p. 39, tab. IV Fig. 28, 1885, 2, p. 4, tab. XXVI Fig. 2.

Gestalt lang ellipsoidisch, etwas unregelmäßig. Querfurche stark links schraubend, Längsfurche schwach gebogen. Zelle von Hautfalten innenseits gestreift. Farbe braun oder gelb oder bisweilen zu einem Fleck auf dem Kern reduziert. Fig. 141.

Länge: 0,12—0,2 mm (nach Pouchet).

Verbreitung: Küste der Bretagne, Mittelmeer.

XXIII. Cochlodinium Schütt.

Wie Gymnodinium und Spirodinium, von diesen dadurch verschieden, daß beide Furchen schraubenförmig sind. Die stark steigende Querfurche bildet $1^1/_2$ und mehr Umdrehungen, und die Längsfurche bildet eine steile Schraube von $^1/_2$ oder mehr Umdrehung. Die Querfurchengeißel entspringt an der vorderen, die Längsfurchengeißel an der hinteren Schnittstelle von Längs- und Querfurche. Chromatophoren gelb oder fehlend. Stigma fehlend oder klein und ohne große Linse.

Soweit bis jetzt bekannt, sind vier Arten im Norden gefunden:

1. **Cochlodinium Archimedis** (Pouchet) Lemmermann

1899, p. 360. — Gymnodinium Archimedis Pouchet 1883, p. 51 Fig. M, 1885, p. 52, tab. IV Fig. 41. Bütschli 1885, tab. LI Fig. 9.

Gestalt elliptisch oder eiförmig, wie ein eingeschnürter Warenballen, die Furchen sind dann den Schnüren zu vergleichen. Die Querfurche bildet zwei Umdrehungen, die schmälere Längsfurche eine. Zellinhalt grau oder rosa. Rotes Stigma vorhanden. Fig. 142.

Länge?

Verbreitung: Küste der Bretagne, Mittelmeer.

2. **Cochlodinium helix** (Pouchet) Lemmermann

1899, p. 360. — Gymnodinium helix Pouchet 1887, p. 94 (c. fig.). Schütt 1895, tab. XXIV Fig. 77.

Gestalt etwa eiförmig. Die stark schraubenförmige Querfurche läuft hinten rechts auf einen schnabelartigen Fortsatz hinaus. Kein Stigma. Chromatophoren gelb. Fig. 143.

Länge: 0,035—0,038 mm nach Pouchet, nach Schütts Figuren berechnet ca. 0,07 mm.

Verbreitung: Küste der Bretagne.

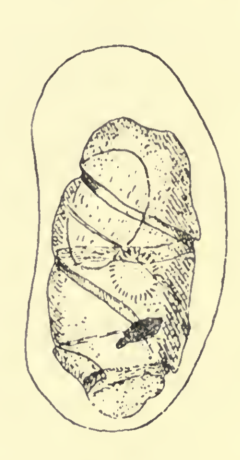


Fig. 142.
Cochlodinium Archimedis (Pouch.) Lemm.
in Gallerthülle. Der schwarze Fleck gibt ein rotes Stigma an.
Vergr. 500. Nach Pouchet 1885,1.

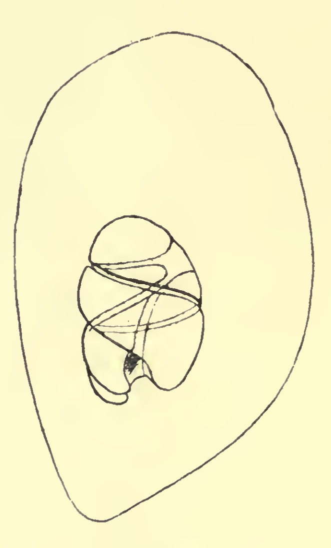


Fig. 143.
Cochlodinium helix (Pouch.) Lemm.
in Gallerthülle. Verg. 350.
Nach Schütt 1895.

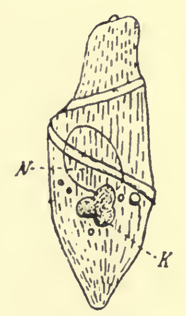


Fig. 144.
Cochlodinium longum Lohm.
N: Kern. *K*: Brauner Körper.
Nach Lohmann 1908.

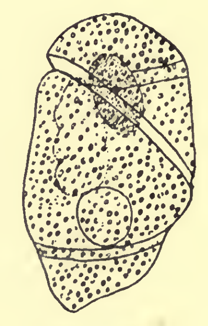


Fig. 145.
Cochlodinium pellucidum Lohm.
Nach Lohmann 1908.

3. **Cochlodinium longum** Lohmann

1908, p. 264 tab. XVII Fig. 22.

Körper etwa gurkenförmig, auf der Oberfläche von fein gekörnten Längsstreifen überzogen. Zellinhalt hellgelb.

Länge: 0,07 mm.
Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

4. **Cochlodinium pellucidum** Lohmann

1908, p. 264 tab. VIII Fig. 21.

Körper unregelmäßig eiförmig. Das Plasma ist dicht mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt. Farblos.

Länge: 0,039 mm.
Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

XXIV. **Pouchetia** Schütt.

Wie Cochlodinium oder Spirodinium, unterscheidet sich durch komplizierteren Stigmenapparat. Dieser besteht aus der Verbindung eines meist roten oder schwarzen, großen Pigmentkörpers mit einer oder mehreren großen, farblosen, stark lichtbrechenden Kugel (Linsenkörper). In neuester Zeit (Dogiel 1907) ist ein Pouchetia mit Nesselkapseln beschrieben worden.

Im Gebiete nur zwei Arten gefunden:

1. **Pouchetia rosea** (Pouchet) Schütt

1895, tab. XXVI Fig. 92. Pavillard 1905, p. 48, tab. III Fig. 4. — Gymnodinium polyphemus Pouchet var. roseum Pouchet 1887, p. 96, tab. X Fig. 1.

Gestalt eiförmig oder etwa kugelförmig. Furchen stark schraubenförmig. Zellinhalt nach Pouchet farblos oder gelb, nach Schütt rosa. Stigma: Ein Pigmentfleck (mit gefärbter Flüssigkeit gefüllter Hohlraum), der nach Schütt schwarz, nach Pouchet und Pavillard rot ist, und hinter diesem ein lichtbrechender Körper (Linse). Fig. 146, 147.

Länge: 0,030 mm (nach Pouchet, nach Schütts Figuren viel größer).

Verbreitung: Küste der Bretagne, Mittelmeer, Nordsee.

Wie Pavillard bemerkt, ist es fraglich, ob die Schütt'sche und die Pouchet'sche Art dieselbe ist. Die Schütt'sche Art ist vielleicht P. nigra (Pouchet) Lemmermann (1899, p. 360) (Gymnodinium polyphemus var. nigra Pouchet 1887, p. 93, 96, tab. X Fig. 1—5, non Pouchetia polyphemus Schütt 1895, p. 97), dessen Stigma schwarzes Pigment besitzt. Doch hat diese Art nach Pouchet braunen Zellinhalt.

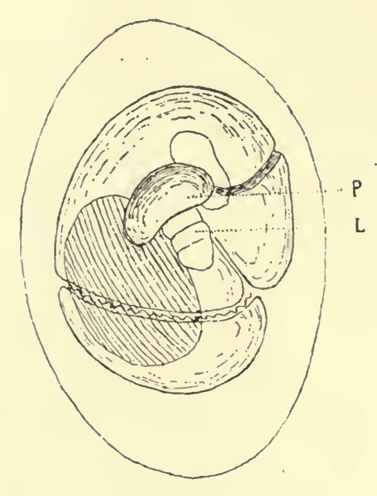


Fig. 146.
Pouchetia rosea (Pouch.) Schütt
in Gallerthülle.
L: Linse. *P:* roter Pigmentkörper.
Vergr. 700. Nach Pavillard 1905.



Fig. 147.
Pouchetia nigra (Pouch.) Lemm.
Schwarzer Pigmentkörper geplatzt.
Vergr. 500.
Nach Pouchet 1887.

2. Pouchetia parva Lohmann

1908, p. 264, tab. XVII Fig. 23.

Linse abgeplattet, Pigmentkörper schwarz. Zellinhalt gelb. Zelle oft in dünner Gallerthülle eingebettet. Ketten von zwei Individuen kommen vor.

Länge: 0,033 mm.

Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

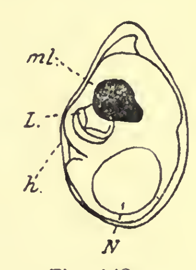


Fig. 148.
Pouchetia parva Lohm.
L: Linse. *h*: Hülle. *N*: Kern.
ml: Pigmentkörper.
Nach Lohmann 1908.

XXV. Polykrikos Bütschli.

Gestalt länglich tonnenförmig. Es finden sich 4 bis 8 niedrig schraubige Querfurchen, die alle in eine gemeinsame Längsfurche einmünden. In jeder Querfurche eine Quergeißel. Nahe an der Ursprungsstelle jeder Quergeißel entspringt auch eine Längsgeißel. Von den 4 bis 8 Längsgeißeln ist die hintere die längste und ist gerade nach hinten gerichtet, während die anderen kürzer und schräg nach hinten gerichtet sind. 2 bis 4 runde Nuclei in gleichen

Abständen hinter einander. Im äußeren Plasma finden sich Nesselkapseln. Aufnahme von Nahrung auf tierische Weise. Vermehrung durch Querteilung.

Nach Kofoid (1907, 2) ist Polykrikos als eine Kolonie aufzufassen. (Dieser Gedanke wurde schon von Pouchet (1885, 1) ausgesprochen, aber aufgegeben.)

Eine Art:

1. Polykrikos Schwartzii Bütschli

1873, p. 673, tab. XXVI Fig. 22. 1885, tab. LV Fig. 8 b. Kofoid 1907, 2, p. 293, Fig. — P. auricularia Bergh 1881, p. 256, Fig. 72—73. Pouchet 1883, p. 52, 1885, 1. p. 53, 1887, p. 108, tab. IX Fig. 10—13. Bütschli 1885, tab. LV Fig. 8 a. Pouchet 1894, p. 170. Jörgensen 1899, p. 27.

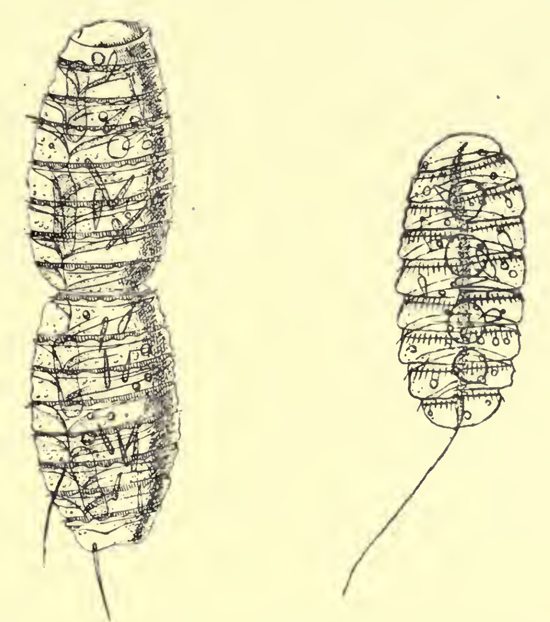


Fig. 149. Polykrikos Schwartzii Bütschli.
Vergr. ca. 390. Die Figur links nach Bütschli 1873, die rechts nach Bergh 1881.

Charaktere der Gattung. Zellinhalt (immer?) rosa.

Länge: ca. 0,096—0,198 mm.

Verbreitung: Neritisch von Island bis zur Bretagne und Kiel beobachtet. Auch im pacifischen Ozeane bei Californien gefunden.

Verzeichnis von Arten, welche nicht aufgeführt wurden.

1. **Achradina pulchra** Lohmann 1902, p. 64, tab. I Fig. 13.
   Schwerlich eine Peridinee.

2. **Exuviaella baltica** Lohmann 1908, p. 265, tab. XVII Fig. 1*).
   Gestalt rundlich eiförmig, etwas abgeplattet. Ein bis mehrere Chromatophoren, goldgelb, stark verästelt, die Innenwand der Schale oft fast ganz bedeckend. Plasma milchig, zahlreiche lichtbrechende Körnchen enthaltend.

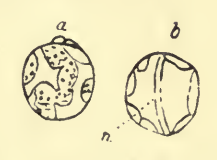


Fig. 150. Exuviaella baltica Lohm. *n:* Schalennaht. Nach Lohmann 1908.

   Länge: 0,009—0,012 mm.
   Verbreitung: Bisher nur bei Kiel gefunden.

3. **Glenodinium sphaera** Pouchet 1883, p. 44.

4. **Glenodinium turbo** Pouchet 1883, p. 44, tab. XX—XXI Fig. 38 (eine Schwärmspore?)

5. **Gymnaster pentasterias** (Ehbg.) Schütt 1895, tab. XXVII Fig. 100. Jörgensen 1899, p. 50.
   Schwerlich eine Peridinee.

6. **Gymnodinium gracile var. exiguum** Pouchet 1883, p. 49, tab. XX—XXI Fig. 40.

7. **Gymnodinium Pouchetii** Lemmermann 1899, p. 358. G. pulvisculus Pouchet 1884, p. 345, 1885, 2, p. 32, tab. III Fig. 14—26, vix Ehrenberg.
   Es wird bei Pouchet beschrieben, wie diese Art auf dem Schwanze von Appendicularien schmarotzt.

8. **Gymnodinium punctatum** Pouchet 1887, p. 105, tab. X Fig. 7—9 (Schwärmspore?).

9. **Gymnodinium Wilczecki** Pouchet 1894, p. 170, tab. XXII Fig. 1.

10. **Peridinium aequalis** Kent 1881 I, p. 451, tab. XXV Fig. 14. P. sp., Willemoes-Suhm 1871, tab. XXXI Fig. 1—3.

11. **Peridinium brevipes** n. nom.
   Kleine Formen, wie die in Fig. 151 abgebildete, kommen nicht selten vor. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, sie näher zu untersuchen.

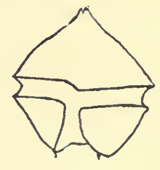
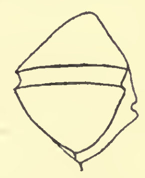
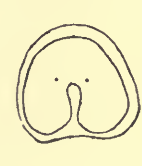




Fig. 151. Peridinium brevipes n. nom in vorderer Gürtelansicht, rechter Seitenansicht und hinterer Schalenansicht. Vergr. ca. 500. Original.

---

*) Die Art wurde beschrieben, nachdem die ersten Bogen dieser Arbeit ausgedruckt waren.

12. Peridinium exiguum Cleve 1900, 3, p. 17, tab. VIII Fig. 5.

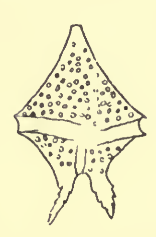


Fig. 152. Peridinium exiguum Cleve in ventraler Gürtelansicht. Vergr. 500. Nach Cleve 1900, 3.

Von Cleve mit rechts drehender Querfurche und plasmagefüllten Hinterhörnern abgebildet. Da diese Kombination sonst nicht vorkommt, vermute ich, daß Cleve das Exemplar vom Rücken gesehen, aber die Bauchseite gezeichnet hat. Bei Plymouth gefischt.

13. Peridinium (?) **rubrum** Cienkowsky 1881, p. 160, tab. III Fig. 39—46. Kaum eine Peridinee.

14. Protodinium simplex Lohmann 1908, p. 265, tab. XVII Fig. 17.

15. Protoperidinium viride Pouchet 1885, p. 27, tab. II Fig. 10, 1885, 2, p. 2. Festsitzende Form.

Anhang.

Pyrocysteae Apstein.

Einzellige, pelagische Organismen von verschiedener Gestalt, kugelig bis spindel- oder halbmondförmig, von einer Cellulosemembran umgeben, ohne Furchen und Geißeln. Chromatophoren, soweit bekannt, klein, gelb oder braun. Eine stärkeartige Substanz im Innern der Zelle wird von Blackman angegeben.

Nur eine Gattung:

Pyrocystis Murray,

mit den Charakteren der Klasse. Im Gebiete nur eine Art gefunden:

1. **Pyrocystis lunula** Schütt

1896, p. 3, Fig. 2, b—f. Blackman 1902, p. 184, tab. IV Fig. 8. Apstein 1906. Okamura 1907, Fig. 32. Ramsay Wright 1907, p. 4, tab. I Fig. 3—5. — Cyste von Gymnodinium Hensen 1887, tab. IV Fig. 30. — Gymnodinium lunula Schütt 1895, tab. XXIV—XXV Fig. 80. Dogiel 1907, tab. I Fig. 1—23.

Die Entwickelungsgeschichte dieser Art wurde 1906 von Apstein, 1907 von Dogiel und Ramsay Wright teilweise dargestellt. Nach den in der Hauptsache übereinstimmenden Resultaten, die die genannten Forscher unabhängig von einander erreicht haben, sind bis jetzt drei Formen bekannt.

1. **f. globosa** Apstein 1906, p. 267, tab. X, Fig. 1 b—21.

Kugelig, Durchmesser 0,120—0,172 mm. Ein runder Kern liegt in einer Plasmaanhäufung, von der feine Plasmafäden ausstrahlen, oder das Plasma nimmt calottenartig mit gezackten Rändern den größten Teil der Oberfläche ein. Um den Kern gelbe Chromatophoren und bisweilen große Ölkugeln.

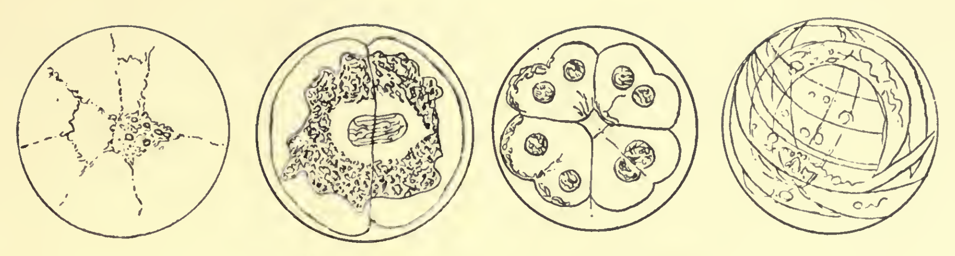


Fig. 153. Pyrocystis lunula f. globosa.
Vergr. 270. Nach Apstein.

Der Inhalt dieser Kugel teilt sich mehrfach, mit dem Kerne beginnend (Fig. 153), und als Endresultat findet man eine Anzahl — in der Regel 8 (bis 16) — halbmondförmige Zellen, welche frei werden. Diese sind:

2. **f. lunula** Apstein 1906, p. 267, tab. X Fig. 22—27.

Länge: 0,2 mm. Gestalt halbmondförmig, die konkave Seite etwas hervorgewölbt. Hier liegt der Kern. Chromatophoren gelb.

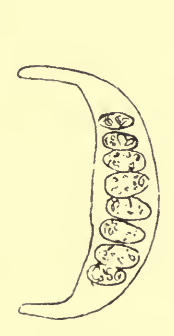


Fig. 154.
Pyrocystis lunula f. lunula.
Vergr. 300. Nach Apstein.

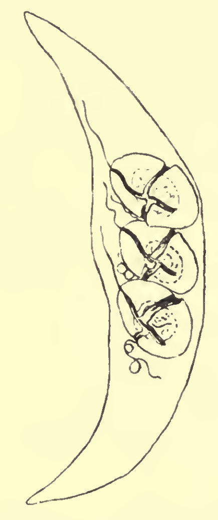


Fig. 155. Pyrocystis lunula f. lunula
mit 3 gymnodiniumartigen Zellen.
Vergr. ? Nach Dogiel.

Auch von dieser Form teilt sich der Inhalt, und es werden im Innern gebildet:

3. 1 bis 8 kleine Gymnodinium-artige, mit Furchen und Geißeln versehene, nackte Zellen. Auch diese werden frei. Was dann aus ihnen wird, ist noch unbekannt, Dogiel vermutet, daß sie kopulieren.

Verbreitung: f. lunula ist in der Nordsee und im Golfstromgebiete nicht selten, auch im Mittelmeere, bei Japan und an der Ostküste Nordamerikas gefunden. F. globosa wird sich an denselben Stellen wie lunula finden lassen

Weil gleiche Gymnodinienartige Schwärmer bei Radiolarien vorkommen, meint Apstein, daß Pyrocystis mit den Peridiniales in keiner Verwandtschaft steht. Erinnern wir uns aber, daß der Lebenscyclus noch nicht vollständig bekannt ist, und daß die f. lunula mit den gehörnten Cysten der Peridineen in gewissen Hinsichten Ähnlichkeit besitzt — auch in diesen teilt sich bisweilen der Inhalt und bildet gymnodiniumartige Schwärmer — dann wird man die Möglichkeit einräumen müssen, daß Pyrocystis sich doch als den Peridineen verwandt oder angehörig zeigen wird.

Kopenhagen, Botanisches Museum der Universität. April 1908.

Literaturverzeichnis.

1896. **Apstein, C.** Das Süßwasserplankton. Kiel und Leipzig.

1906. „ Pyrocystis lunula und ihre Fortpflanzung (Wissensch. Meeresuntersuch. herausgeg. v. d. Kom. z. Untersuch. d. deutschen Meere in Kiel und d. Biolog. Anstalt auf Helgoland. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. 9).

1896. **Aurivillius, C. W. S.** Das Plankton des baltischen Meeres (Bihang till K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 21 Afd. IV N. 8) Stockholm

1898. „ Vergleichende tiergeographische Untersuchungen über die Plankton-Fauna des Skageraks in den Jahren 1893—1897. (K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 30. N. 3.) Stockholm.

1851. **Bailey, J. W.** Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. (Smithsonian contrib. to knowledge II.) Washington.

1855. „ Notes on new species and localities of microscopical organisms (ibid. VII).

1881. **Bergh, R. S.** Der Organismus der Cilioflagellaten (Morpholog. Jahrbuch VII, 2) Leipzig.

1882, 1. „ Bidrag til Cilioflagellaternes Naturhistorie (Vidensk. Medd. fra d. naturhist. Foren. i. Kjöbenhavn).

1882, 2. „ Über die systematische Stellung der Gattung Amphidinium (Zool. Anzeiger).

1887. „ Über den Teilungsvorgang bei den Dinoflagellaten (Zool. Jahrbücher II).

1902. **Blackman, V. H.** Observations on the Pyrocysteae (The new Phytologist I) London.

1905. **Breemen, P. J. van.** Plankton van Noordzee en Zuiderzee. Dissert. und: Tijdschr. d. Ned. Dierk. Vereen (2) Dl IX. Leiden.

1906. „ Bemerkungen über einige Planktonformen. (Verhandl. uit het Rijksinst. voor het onderzoek der zee I.)

1906. **Broch, Hj.** Bemerkungen über den Formenkreis von Peridinium depressum s. lat. (Nyt Magazin for Naturvidensk ILIV.) Kristiania.

1902—7. **Bulletin** des résultats acquis pendant les courses périodiques (und Bull. trimestriel), publiés par le bureau. Copenhague.

1873. **Bütschli, O.** Einiges über Infusorien (Arch. f. mikrosc. Anat. IX).
1885. „ Dinoflagellata (Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs). Leipzig und Heidelberg.
1885, 2. „ Einige Bemerkungen über gewisse Organisationsverhältnisse der sog. Cilioflagellaten und der Noctiluca (Morphol. Jahrbuch X).

1881. **Cienkowski, L.** Bericht über eine Exkursion ins weiße Meer im Jahre 1880 (russisch). (Travaux de la soc. Imp. des Naturalistes de St. Pétersbourg XII, 1).

1858—1861. **Claparède, Ed. et Lachmann, Joh.** Etudes sur les infusoires et les rhizopodes. (Memoires de l'inst. nat. Génévois V—VI—VII.)

1897, 1. **Cleve, P. T.** Report on the Phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. „Research", 1896. (Fifteenth annual Report of the Fishery Board for Scotland.)
1897, 2. „ A. treatise on the Phytoplankton of the atlantic and its tributaries. Upsala.
1899. „ Plankton collected by the swedish Expedition to Spitzbergen in 1898. (K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 32. N. 3.)
1900, 1. „ The plankton of the north sea, the english channel and the Skagerak in 1898 (ibid. 32 N. 8).
1900, 2. „ Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian ocean (Öfvers. af K. Svenska Vetensk. Akad. Förhandl. N. 8).
1900, 3. „ Notes on some atlantic Plankton organisms (K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 34. N. 1.)
1900, 4. „ The seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. (Göteborgs K. Vetensk. och. Vitterhetssamhälles Handl. XVII.) Göteborg.
1902. „ Additional notes on the seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.
1903. „ Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulff during a voyage to and from Bombay (Arkiv för Zoologi utg. af K. Svenska Vetensk. Akad. I). Stockholm.

1887. **Daday, J. von.** Systematische Übersicht der Dinoflagellaten des Golfes von Neapel. (Természetrajzi Füzetek XI.) Budapest.

1890. **Dangeard, P.** Les Péridiniens et leurs parasites. (Journal de Botanique, 2e année.)

1896. **Delage, Y. et Hérouard, E.** Traité de Zoologie concrète. I. La cellule et les protozoaires. Paris.

1865. **Diesing, K. M.** Revision der Prothelminthen (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissens., Math.-Naturw. Cl. 52).

1898. **Dixon, H. H. and Joly, J.** On some minute organisms found in the surface-water of Dublin and Killiney Bays. (Scientific Proceed. o. t. Royal Dublin Soc. VIII (N. S.) Part VI N. 72.)

1906. **Dogiel, V.** Beiträge zur Kenntnis der Peridineen (Mitteil. a. d. zoolog. Station zu Neapel XVIII). Berlin.

1831. **Ehrenberg, C. G.** Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionsthiere (Abhandl. d. Berliner Akad. 1830).
1833. „ Dritter Beitrag zur Erkenntniss großer Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes (ibid. 1833).
1838. „ Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig.
1839. „ Über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien (Abhandl. d. Berliner Akad.).
1840. „ Beobachtungen von 274 Infusonienarten. (Bericht über Verhandl. d. Berliner Akad. d. Wissens.)
1853. „ Über neuere Anschauungen des kleinsten nördlichen Polarlebens (ibid. 1853).
1854, 1. „ Microgeologie. Leipzig.
1854, 2. „ Nova genera et novae species maris profundi (Monatsber. der Berliner Akad. d. Wissensch.)
1859. „ Über das Leuchten und über neue mikroskopische Leuchtthiere des Mittelmeeres (ibid. 1859).
1873. „ Die das Funkeln und Aufblitzen des Mittelmeeres bewirkenden unsichtbar kleinen Lebensformen. (Festschrift z. Feier des Hundertjähr. Bestehens der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin.)

1904. **Entz, G.** Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees (Resultate d. wissens. Erforsch. des Balatonsees). Budapest.
1905. „ Beiträge zur Kenntnis der Peridineen (Math. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn XX). Leipzig.
1907. „ A Peridineák szervezetéről (Die Organisation der Peridineen) (Különlenyomat az állattani közlemények VI, 1). Budapest.

1905. **Gough, L. H.** Report on the plankton of the english channel in 1903. (Internat. Investig. Marine Biolog. Assoc. Report I. 1902—3.) London.

1883. **Gourret, P.** Sur les péridiniens du golfe de Marseille (Annales du Mus. d'hist. nat. de Marseille. Zoologie I). Marseille.

1900. **Gran, H. H.** Hydrographical-biological studies of the north atlantic ocean and the coast of Nordland. (Report Norweg. Fisheries and Marine Invest. I N. 5.)
1902. „ Das Plankton des norwegischen Nordmeeres (ibid. II N. 5).

1887. **Hensen, V.** Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. (Fünfter Bericht der Kommiss. zur wissens. Untersuch. d. deutschen Meere, in Kiel für die Jahre 1882 bis 1886). Berlin.

1900. **Huitfeldt-Kaas, H.** Die limnetischen Peridineen in norwegischen Binnenseen (Videnskabsselskabets Skrifter I. Math.-naturv. Klasse). Christiania.

1899. **Jörgensen, E.** Protophyten und Protozoën im Plankton aus der norwegischen Westküste (Bergens Museums Aarbog 1899 N. VI). Bergen.
1900. „ Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900 (ibid. 1900 N. VI).
1905. „ The protist plankton and the diatoms in bottom samples. In O. Nordgaard: Hydrographical and biological investigations in norwegian fiords (Bergens Museum). Bergen.

1905. **Karsten, G.** Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. (Wissensch. Ergebn. d. deutschen Tiefsee-Exped. auf dem Dampfer „Valdivia“ II). Berlin.
1906. „ Das Phytoplankton des atlantischen Ozeans nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899 (ibid. II, 2).
1907. „ Das indische Phytoplankton (ibid. II, 2).

1880—81. **Kent, V. S.** A manual of the Infusoria. London.

1883, **Klebs, G.** Über die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehung zu Algen und Infusorien (Untersuch. a. d. botan. Institut zu Tübingen I). Leipzig.
1884. „ Ein kleeinr Beitrag zur Kenntnis der Peridineen (Botan. Zeitung).

1906, 1. **Kofoid, Ch. A.** Dinoflagellata of the San Diego Region. I. On Heterodinium, a new Genus of the Peridinidae (Univ. of California Publications. Zoology. Vol II N. 8). Berkeley.
1906, 2. „ On the structure of Gonyaulax triacantha Jörg. (Zool. Anzeiger XXX N. 3—4.)
1907. „ Dinoflagellata of the San Diego Region. II. Description of new species. (Univ. of California Publications. Zoology Vol III N. 13.) Berkeley.

1907, 2. **Kofoid, Ch. A.** The structure and systematic position of Polykrikos Bütsch. (Zool. Anz. XXI N. 9—10.)

1907, 3. „ New species of Dinoflagellates (Rep. Exp. trop. Pacifik „Albatross“) (Bull. o. t. Museum o. comparative Zoology at Harvard College I N. 6). Cambridge Mass.

1907, 4. „ The plates of Ceratium, with a note on the unity of the genus. (Zool. Anz. 32.)

1894. **Lauterborn, R.** Die pelagischen Protozoën und Rotatorien Helgolands. (Wissensch. Meeresunters. herausgeg. v. d. Komm. z. Unters. d. deutschen Meere in Kiel u. d. Biol. Anstalt auf Helgoland. N. F. I). Kiel und Leipzig.

1896. **Lemmermann, E.** Zweiter Beitrag zur Algenflora des Plöner Seengebietes (Forschungsber. a. d. Biol. Stat. zu Plön IV).

1899. „ Planktonalgen. Ergebnisse einer Reise nach dem Pacifik (H. Schauinsland 1896—97) (Abhandl. d. naturwiss. Vereins z. Bremen XVI). Bremen.

1900. „ Peridiniales aquae dulcis et submarinae (Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen) (Hedwigia 39. Beibl. N. 4).

1902. „ Das Phytoplankton des Meeres. II. Beitrag (Abhandl. d. naturwiss. Vereins z. Bremen XVII).

1904. „ Das Plankton schwedischer Gewässer (Archiv för Botanik II). Stockholm.

1905, 1. „ Das Phytoplankton des Meeres. III. Beitrag (Beihefte z. Bot. Centralblatt XIX, Abt. II).

1905, 2. „ Algenflora der Sandwichinseln (Botan. Jahrb. herausg. v. Engler. 34). Berlin.

1906. „ Über das Vorkommen von Süßwasserformen im Phytoplankton des Meeres. (Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde I.)

1907. „ Gonyaulax palustris Lemm., eine neue Süßwasser-Peridinee (Beihefte z. Bot. Centralblatt XXI, Abt. II).

1892. **Levander, K. M.** Notiz über die Täfelung der Schalenmembran des Glenodinium cinctum Ehbg. (Zool. Anzeiger N. 405.)

1894, 1. „ Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna. I. Protozoa. (Acta Societ. pro. fauna et flora fennica XII N. 2.) Helsingfors.

1894, 2. „ Peridinium catenatum n. sp., eine kettenbildende Peridinée im finnischen Meerbusen (ibid. IX N. 10). Helsingfors.

1900. „ Über das Herbst- und Winter-Plankton im finnischen Meerbusen und in der Ålands-See 1898 (ibid. XVIII N. 5). Helsingfors.

1901. „ Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meereswasser vorkommende Thiere (ibid. XX N. 6). Helsingfors.

1902. **Levander, K. M.** Eine neue farblose Peridinium-Art. (Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora fennica p. 28.) Helsingfors.

1902. **Lohmann, H.** Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton (Wissens. Meeresuntersuch. herausgeg. v. d. Kom. z. Unters. d. deutschen Meere in Kiel u. d. Biol. Anst. auf Helgoland Abt. Kiel. N. F. VII). Kiel.
1908. „ Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton (ibid. N. F. X). Kiel.

1907. **Mangin, L.** Observations sur la constitution de la membrane des Péridiniens. (Compt. rend. Ac. Paris 3 mai.)

1879. **Mereschkowsky, C.** Studien über Protozoen des nördlichen Rußland. (Arch. f. mikr. Anatomie XVI.)

1830. **Michaelis, G. A.** Über das Leuchten der Ostsee. Hamburg.

1900. **Minkiewicz, R.** Note sur le saison-dimorphisme chez le Ceratium furca Duj. de la mer noire (Zool. Anzeiger XXIII).

1781. **Müller, O. F.** Zoologiae danicae prodromus. Hauniae.
1786. „ Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Opus posthumum cura O. Fabricii. Hauniae.

1841. **Müller, Joh.** Über den Bau des Pentacrinus caput Medusae. (Abhandl. d. Berliner Akad. d. Wissens.)

1899. **Murray, G.** and **Whitting, F. G.** New Peridiniaceae from the Atlantic. (Transact. o. t. Linnean Soc. of London. 2 ser Botany V, p. 9.)

1817. **Nitzsch, C. L.** Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bazillarien. (Neue Schriften d. naturf. Gesellsch. zu Halle III, 1.)

1904. **Okamura, K.** and **Nishikawa, T.** A List of the species of Ceratium in Japan (Annotat. Zoologicae Japonenses V, 3). Tokyo.

1907. **Okamura, K.** An annotated list of Plankton Microorganisms of the Japanese Coast. (Ibid. VI, 2.)

1904. **Oltmanns, Fr.** Morphologie und Biologie der Algen. I Spezieller Teil. Jena.

1899. **Ostenfeld, C. H.** Plankton. In: Knudsen og Ostenfeld, Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grönlandske Skibsrouter i 1898. Kjöbenhavn.
1900. „ Plankton i 1899. Dieselbe Publikation für 1899.
1901. „ Phytoplankton fra det kaspiske Hav (Phytoplankton from the Caspian Sea) (Vidensk. Meddelelser fra den naturhist. Foren. i Kjöbenhavn).

1903. **Ostenfeld, H. C.** Phytoplankton from the sea around the Faeröes. (Botany of the Faeröes II.) Copenhagen.

1906. „ Plankton végétal. In: Catalogue des espèces de plantes et d'animaux observées dans le plankton recucilli pendant les expéditions périodiques depuis le mois d'août 1902 jusqu'au mois de Mai 1905. (Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Publications de circonstance N. 33.) Copenhague.

1908. „ The Phytoplankton of the Aral Sea and its affluents, with an enumeration of the Algae observed (Wissens. Result. d. Aral See Exp. herausgeg. v. turkestan. Abteil. d. kaiserl. Russischen geogr. Gesellschaft VIII).

1901. **Ostenfeld, C. H.** og **Schmidt, J.** Plankton fra det röde Hav og Adenbugten. (Vidensk. Meddelelser fra den naturhist. Foren. i Kjöbenhavn.)

1904. **Ostenfeld, C. H.** og **Paulsen, O.** Planktonpröver fra Nord-Atlanterhavet (c. 58—60° n. Br.) samlede i 1899 af dr. K. I. V. Steenstrup. (Meddelelser om Grönland XXVI.) Kjöbenhavn.

1904. **Paulsen, O.** Plankton Investigations in the waters round Iceland in 1903 (Meddelelser fra Kom. for Havundersögelser. Ser. Plankton I, 1). Kjöbenhavn.

1905. „ On some Peridineae and Plankton Diatoms (ibid. I, 3).

1907. „ The Peridiniales of the danish waters. (Ibid. I, 5.)

1905. **Pavillard, J.** Recherches sur la flore pélagique (Phytoplankton) de l'étang de Thau (Travaux de l'Inst. Botan. de l'Univ. de Montpellier. Sér. mixte, Mém. N. 2). Montpellier.

1907. „ Sur les Ceratium du Golfe du Lion. (Bull. de la soc. bot. de France LIV.) Paris.

1891. **Pénard, E.** Les Péridiniacées du Leman. (VIme Bull. des travaux de la soc. bot. de Genève.) Genève.

1883. **Pouchet, G.** Contribution à l'histoire des cilio-flagellés (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie).

1884. „ Sur un péridinien parasite (Comptes-rendus).

1885, 1. „ Nouvelle contribution à l'histoire des Péridiniens marins (Journ. de l'Anat. et de la Physiol.).

1885, 2. „ Troisième contribution à l'histoire des péridiniens (ibid.).

1887. „ Quatrième contribution (ibid.).

1892. „ Cinquième contribution (ibid.).

1894. „ Plankton (Voyage de „la Manche" à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg). Paris.

1907. **Ramsay Wright, R.** The Plankton of eastern nova scotia waters. (Further Contributions to Canadian Biology, being studies from the marine biological station of Canada 1902—1905.) (39th annual Rep. o. t. Departm. of marine a. Fisheries, Fisheries Branch. Sessional paper N. 22a.) Ottawa.

1902. **Redeke, H. C.** Overzicht over de samenstelling van het Plankton der Oosterschelde. In: Hoek, P. P. C., Rapport over de oorzaken van den achteruitgang in holdanigheid van de Zeeuwsche oester. S'Gravenhage.

1891. **Schilling, A. T.** Die Süßwasser-Peridineen (Dissert.). Marburg.

1901. **Schmidt, J.** Peridiniales (Flora of Koh Chang, Pt. IV) (Botan. Tidsskrift XXIV) Kjöbenhavn.

1900. **Schröder, B.** Das Phytoplankton des Golfes von Neapel (Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel XIV). Berlin.

1906. „ Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellsch. in Zürich. Jahrg. 51.)

1887. **Schütt, F.** Über die Sporenbildung mariner Peridineen (Ber. d. deutschen bot. Gesellsch. V). Berlin.

1893. „ Das Pflanzenleben der Hochsee (Ergebnisse d. Plankton-Exp. der Humboldt-Stiftung). Kiel und Leipzig.

1895. „ Die Peridineen der Plankton-Expedition I (ibid. IV). Kiel und Leipzig.

1896. „ Peridiniales. (Engler u. Prantl. Die nat. Pflanzenfam. I, 1 b.) Leipzig.

1883. **Stein, F. R. v.** Der Organismus der Infusionstiere III, 2. Die Naturgeschichte der arthrodelen Flagellaten. Leipzig.

1897. **Vanhöffen, E.** Die Fauna und Flora Grönlands. (Grönland-Exp. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin II.)

1899. „ Das Genus Ceratium (Zool. Anz. N. 499).

1871. **Willemoes-Suhm, R. v.** Zur Entwickelung eines Peridinium (Zeitschr. f. wissensch. Zool. XXI).

1906. **Zacharias, O.** Über Periodicität, Variation und Verbreitung d. Planktonwesen in südlichen Meeren. (Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde I.)

1904. **Zederbauer, E.** Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von Ceratium hirundinella. (Bericht. d. deutschen bot. Gesellsch. XXII.) Berlin.

Register.

Die Synonyme sind *cursiv* gedruckt.

XIX. Diatomeen.

Von
Professor Dr. H. H. Gran in Christiania.

Die Diatomeen sind einzellige, oft zu Kolonien verbundene Algen mit je einem Zellkern und einem oder mehreren braunen Chromatophoren. Die mehr oder weniger stark verkieselte Zellwand besteht aus zwei Hälften, die nicht fest verbunden sind, sondern schachtelförmig ineinander passen. Vermehrung durch Teilung; andere Fortpflanzungsformen sind eine geschlechtliche oder ungeschlechtliche Auxosporenbildung, eine bis jetzt nur bei wenigen Arten bekannte und überhaupt ungenügend untersuchte Mikrosporenbildung, und ferner werden bei einigen Arten dickwandige Dauersporen in den Zellen gebildet.

Die Form der Zellen ist sehr mannigfaltig: scheibenförmig, tonnenförmig oder fast kugelförmig, stab-, haar-, platten- oder röhrenförmig mit oder ohne verschiedenartige Ausstülpungen wie Kiele, Hörner oder Borsten. Bei einigen Diatomeen ist die Zelle vollkommen aktinomorph gebaut, bei anderen bilateral symmetrisch oder ganz asymmetrisch.

Die Zellwand besteht aus verschiedenen Platten, die durch Kochen mit Säuren oder durch Alkalien voneinander getrennt werden können: zwei Hälften (Theken) greifen schachtelförmig übereinander, jede Theka besteht aus einer Schale (Valva) und einem Gürtelband (Pleura); zwischen Valva und Pleura können außerdem ein oder mehrere ring- oder schuppenförmige Zwischenbänder (Copulae) eingeschaltet sein. Die Zellwand, besonders die Schalen, aber auch zuweilen die Gürtelbänder und Zwischenbänder können eine sehr mannigfaltige Struktur haben. Die beweglichen Formen, die doch meistens dem Plankton nicht angehören, haben eine spaltenförmige Durchbrechung (Raphe) der Schale, durch welche das Protoplasma mit dem äußeren Medium kommuniziert; andere haben keine Raphe, dagegen andere Poren, durch welche jedenfalls in vielen Fällen Gallerte ausgeschieden werden kann. Diese Gallertporen sind teils kleine hohle Dörnchen, durch welche sehr feine Gallertfäden ausstrahlen (besonders bei Planktonformen) teils (besonders bei festsitzenden Formen) siebartige Partien der Zellwand, durch welche ganze Gallertpolster oder Stiele gebildet werden können.

Außerdem kann die Zellwand durch Tüpfel und Rippen in verschiedener Weise netz- oder streifenförmig geziert sein; gerade bei vielen Planktonformen ist doch die Zellwand ganz dünn und glatt.

Symmetrieverhältnisse. Wegen der großen Mannigfaltigkeit der Formen ist es notwendig gewesen, ein System von Achsen und Symmetrieebenen einzuführen. Das hier benutzte System ist von Otto Müller aufgestellt.

Die Pervalvarachse verbindet die Mittelpunkte der beiden Schalen; bei den aktionomorphen Formen sind mehrere auf der Pervalvarachse senkrechte Achsen gleichwertig, sie können alle als Transversalachsen bezeichnet werden. Bei den anderen, den beweglichen und überhaupt den Formen mit länglichen oder elliptischen Schalen, unterscheidet man die Apikalachse, die Längsachse der Schale, und die Transapikalachse, die darauf senkrechte kurze Schalenachse, beide senkrecht auf der Pervalvarachse.

Dementsprechend unterscheidet man folgende drei Symmetrieebenen: 1. Die Valvar- oder Schalenebene senkrecht auf der Pervalvarachse, 2. die Apikalebene senkrecht auf der Transapikalachse und 3. die Transapikalebene senkrecht auf der Apikalachse. Diese sind doch bei vielen Formen keine wirklichen Symmetrieebenen; eine oder mehrere Achsen können ungleiche Pole haben, indem die Zellen durch Biegung, Drehung oder durch ungleichmäßige Bildungen mehr oder weniger asymmetrisch sein können.

Nach der Orientierung der Zelle gegenüber dem Beobachter unterscheidet man drei Hauptansichten: 1. Valvar- oder Schalenansicht („side view“ der Diatomisten), 2. Apikalansicht oder breite Gürtelansicht („front view“), 3. Transapikalansicht oder schmale Gürtelansicht. (Bei aktinomorphen Formen können doch selbstverständlich Apikal- und Transapikalansicht nicht unterschieden werden, da alle Gürtelansichten gleich sind.)

Das Protoplasma bildet gewöhnlich einen dünnen Belag auf der Innenseite der Zellwand. Seine wichtigsten Einschlüsse sind die Chromatophoren, die bei jeder Art eine bestimmte Orientierung in der Zelle haben, und der Zellkern. Wenn in einer Zelle nur ein Chromatophor vorhanden ist, dann liegt er gewöhnlich einer der breiten Gürtelseiten an; finden sich in einer Zelle zwei, können sie mit ihrem zentralen Teil entweder den beiden Schalen angelagert sein oder sie liegen einander gegenüber an den breiten Gürtelseiten (selten an den schmalen). Sind in einer Zelle viele Chromatophoren, dann wird die Orientierung unregelmäßiger, gewöhnlich sind doch alle der Zellwand angedrückt. Die Chromatophoren sind gewöhnlich plattenförmig, ganzrandig oder gelappt, zuweilen tief eingeschnitten oder bandförmig mit schlangenförmigen Windungen. Oft hat der Chromatophor ungefähr in der Mitte ein stark lichtbrechendes, farbloses Pyrenoid, selten mehrere Pyrenoide.

Der Zellkern befindet sich gewöhnlich ungefähr in der Mitte der Zelle, durch Protoplasmastränge in der großen Zellsaftvakuole suspendiert; in kleinen Zellen kann er doch auch wandständig sein. Kurz nach einer Zellteilung ist er immer in der Nähe der neugebildeten Partie der Zellwand zu finden.

Die Zellteilung geht in der Weise vor, daß nach der Teilung des Zellkernes zwei neue Theken innerhalb der alten gebildet werden, so daß jede Tochterzelle eine Theke der Mutterzelle behält und außerdem eine neue, die in die ältere eingeschachtelt wird. Die neuen Theken liegen zuerst frei in der Mutterzelle, da die mittlere Partie der Schale zuerst gebildet wird, durch Randwachstum wird später zuerst die Schale fertig gebildet, später die Zwischenbänder (wenn sie vorkommen) und endlich zuletzt das Gürtelband; gleichzeitig gleiten die Theken der Mutterzelle allmählich auseinander. Das Gürtelband der Mutterzelle kann noch lange als ein zylindrischer Kragen an der Seite der neuen Schale hervorragen. Zuweilen geht die Zellteilung so viel schneller als die Bildung der Gürtelbänder, daß eine Zelle regelmäßig nur eine vollständige Theke mit Schale und Gürtelband besitzt, während die andere Theke nur Schale, aber kein Gürtelband bekommen hat; erst kurz vor einer neuen Zellteilung wird dann auch das zweite Gürtelband gebildet.

Es ist eine notwendige Folge vom Zellbau und von der Zellteilungsweise der Diatomeen, daß eine Theke einer Zelle um die Dicke der Zellwand (des Gürtelbandes) enger ist als die andere, und daß ebenfalls die beiden Schalen in einer der beiden Tochterzellen ebenso viel kleiner als diejenigen der Mutterzelle sind. Durch wiederholte Teilungen muß also die durchschnittliche Größe der Zellen abnehmen, wenn diese Verkleinerung nicht kompensiert werden kann. Eine nachträgliche Ausdehnung der Zellwand scheint nicht oder nur ausnahmsweise vorzukommen. Eine beschränkte Regulierung des ganzen Zellenvolums kann dadurch stattfinden, daß die Gürtelzone verlängert wird, wenn die Schalen kleiner werden; dadurch kann z. B. die Nachkommenschaft einer flach münzenförmigen Zelle allmählich ziemlich hoch büchsenförmig werden. Die Hauptregulierung findet doch durch die Auxosporenbildung statt. Die Auxosporenbildung ist eine Art Zellverjüngung, die bei vielen Formen mit einer Kopulation von zwei Zellen, also einem geschlechtlichen Prozeß verbunden ist, bei anderen aber ganz geschlechtslos vorgeht; das letztere ist, soweit bekannt, bei allen pelagischen Formen der Fall. Nur bei folgenden pelagischen Arten ist die Auxosporenbildung bis jetzt beschrieben: *Melosira Borreri* (Karsten), *M. nummuloides* (Karsten), *M. hyperborea* (Vanhöffen), *Skeletonema costatum* (Schütt), *Thalassiosira gravida* (Gran), *T. bioculata* (Ostenfeld), *Coscinodiscus radiatus* (Karsten), *C. excentricus* (Klebahn), *Ditylum Brightwelli* (Karsten), *Rhizosolenia alata* (Schütt), *R. Bergonii* (Schütt), *R. styliformis* (Gran), *Chaetoceras curvisetum* (Schütt), *Ch. sp.*)* (unbestimmbar Schütt), *Cerataulus laevis* (Klebahn), *Bacillaria paradoxa* (Karsten).

Das Protoplasma, das zwischen den beiden Gürtelbändern der Mutterzelle hervorbricht und sich erweitert zur neuen Schalengröße, umgibt sich

---

*) Verf. hat bei verschiedenen Chaetoceras-Arten die Auxosporenbildung beobachtet, die in der Hauptsache mit dem von Schütt beschriebenen Vorgang übereinstimmen. (Ch. debile, constrictum, teres, convolutum). Auch bei Rhizosolenia hebetata habe ich die Auxosporen beobachtet.

zuerst mit einer dünnen vorläufigen Hülle (Perizonium). Bei den meisten Formen ist die Pervalvarachse der Auxospore parallel mit derjenigen der Mutterzelle; bei anderen ist sie aber nicht, aber wie bei *Rhizosolenia styliformis* und *Chaetoceras*-Arten senkrecht darauf. Zuweilen behält die Auxospore eine sehr unregelmäßige Form, indem die ganze Zellwand der Mutterzelle oder wenigstens die eine Hälfte derselben fortwährend einen Teil des Zellinhaltes umschließt, der dann mit demjenigen der weitlumigen Auxospore in Kommunikation bleibt; Zellteilungen finden aber dann nur in der Auxospore statt, und die Teilungsprodukte werden schon nach einer Teilung normale Zellen, aber die abnorme Zelle, die auf der Zellwand der Mutterzelle schleppt, kann doch eine Zeit lebens- und teilungsfähig bleiben *(Rhizosolenia styliformis, R. alata)*. Häufiger wird die Zellwand der Mutterzelle sofort ganz abgeworfen; die Erstlingschalen, die gegen das Perizonium anliegen, sind doch auch hier nicht vollkommen normal ausgebildet (*Chaetoceras, Thalassiosira gravida)*. —

Wegen der eigentümlichen Zellteilung und Auxosporenbildung kann eine und dieselbe Art eine sehr wechselnde Größe der Schalen haben, und auch das Verhältnis zwischen der Länge der Hauptachsen kann stark variieren, ohne daß diese Variation irgend einen Wert als systematischen Charakter hat.

Dauersporen werden bei vielen Arten, besonders von den Planktonformen gebildet; sie sind dickwandige Zellen mit einem konzentrierten, nahrungsreichen Protoplasma, die im inneren der vegetativen Zellen entstehen können. Die Zellwand wird aus je zwei Schalen gebildet, von welchen die eine, die Primärschale, aus einem mehr oder weniger gewölbten Boden und einer zylindrischen Zone besteht, die fast immer der Zellwand der umgebenden vegetativen Zelle fest angedrückt ist; die andere ist flach oder gewölbt ohne zylindrische Randzone. Beide Schalen oder nur die eine können in verschiedener Weise durch solide Dornen bewaffnet sein. In einer vegetativen Zelle wird nur eine Dauerspore gebildet; doch kommt es vor, daß die Zelle sich gerade vor der Dauersporenbildung teilt und daß in beiden Tochterzellen Dauersporen dicht an der neugebildeten, oft eigentümlich gebauten Schale angelegt werden; die Dauersporen liegen dann paarweise zusammen (z. B. *Chaetoceras didymum, Fragilaria oceanica)*. Die Keimung der Dauersporen ist noch nicht beobachtet worden.

Bei einigen Arten ist ein eigentümlicher Fortpflanzungsprozeß beobachtet, bei welchem der ganze Inhalt einer Zelle nach wiederholten Kernteilungen sich in kleine nackte Sporen teilt, die dann wahrscheinlich aus der Zellwand ausschlüpfen und in unbekannter Weise die Art fortpflanzen. Solche Mikrosporen sind nur bei folgenden Arten beschrieben: *Coscinodiscus concinnus* (G. Murray), *Chaetoceras boreale* (G. Murray), *Ch. decipiens* (Gran), *Rhizosolenia styliformis* (Gran), *Biddulphia mobiliensis* (P. Bergon)*)

*) Neulich hat Karsten (1904) die Mikrosporenbildung bei einer neuen Art, Corethron Valdiviae, untersucht; er deutet nach seinen Beobachtungen die Mikrosporen als Gameten, die paarweise miteinander kopulieren.

Vorkommen. Die Diatomeen kommen überall auf der Erde vor, sowohl im Meere als auch in Brack- und Süßwasser und auf Eis, auf feuchter Erde und zwischen Moos. Die marinen Formen, die uns hier allein interessieren, sind teils pelagisch, teils littoral. Die pelagischen Formen können wieder in ozeanische und neritische Arten eingeteilt werden. Die ozeanischen Arten können im freien Meere eine unbeschränkte Anzahl von Generationen durchmachen und sind also ganz unabhängig vom Meeresboden. Die neritischen können als Dauersporen oder vielleicht auch in anderer Weise an seichten Stellen an der Küste ruhen, wenn die äußeren Verhältnisse ungünstig sind, um bei günstigen Verhältnissen wieder ihr pelagisches Leben aufzunehmen. Die Littoralformen sind teils festsitzend, teils beweglich; beide Gruppen können zufällig in Planktonfängen gefunden werden, da sie durch Wellenschlag und Strömungen vom Meeresboden aufgewirbelt und weiter getrieben werden können. Solche Arten gehören dem Plankton nicht an und werden darum in der folgenden Bearbeitung nicht berücksichtigt; bei ihrer Bestimmung muß man allgemeine Diatomeenhandbücher*) benutzen. Viele Littoralformen sind zwar von verschiedenen Verfassern aus Planktonfängen angeführt worden, es würde aber unrichtig sein, die Beschreibung dieser Arten hier aufzunehmen, um so mehr, als wenigstens ebensoviele andere Arten an anderen Stellen des Gebietes und zu anderen Jahreszeiten ebenso häufig zu finden sein werden. Die bis jetzt in der Literatur angeführten Arten werden doch der Vollständigkeit halber genannt mit Angabe des Fundortes und Zitat einer der besten Abbildungen und Beschreibungen. Auch Süßwasserformen, die zufällig im Meeresplankton gefunden worden sind, werden hier ohne Abbildung und Beschreibung aufgeführt.

Es gibt doch eine Anzahl Littoralformen, die auch im Plankton auftreten können, dann aber nicht als selbständige Planktonorganismen, sondern als planktophile Formen. Solche sind ein Paar Schleimbewohner, wie *Nitzschia Closterium*, die sowohl in verschleimten Membranen littoraler Algen, als auch in Gallertkolonien pelagischer Formen *(Phaeocystis, Chaetoceras sociale)* vorkommen können. Ferner festsitzende Diatomeen *(Licmophora)*, die an der Küste mit ihren Gallertstielen an Algen, Hydroiden etc. befestigt sind, sich aber auch an lebenden Planktontieren befestigen können *(Centropages, Acartia)*. —

Verbreitung. Die Planktondiatomeen kommen in allen Meeren vor; ihr Maximum erreichen sie vielleicht in den temperierten Meeren, in den Grenzgebieten zwischen kalten und warmen Strömungen. Von den einzelnen Arten sind einige fast über die ganze Erde verbreitet, während die meisten doch eine mehr beschränkte Verbreitung haben; in dieser Bearbeitung sind alle Arten mitgenommen, die jetzt schon nördlich vom 50. Breitengrad im Atlantischen Ozean gefunden sind; da aber gerade der südlichste Teil des so begrenzten Gebietes nicht sehr eingehend untersucht ist, habe ich auch einige tropische Formen mitgenommen, die später vielleicht gefunden werden können, da sie jetzt schon nördlich vom 40. Breitengrad beobachtet worden sind.

*) von Van Heurck, Cleve, Karsten, Smith etc., siehe Literaturverzeichnis.

Präparation und Untersuchung. Für systematische Bestimmung der Planktondiatomeen genügt eine Konservierung in 96 % Alkohol, die auch für die meisten speziellen Untersuchungen guten Dienst leistet. Für Untersuchungen über den Zellinhalt empfiehlt es sich aber doch, auch andere Fixierungsflüssigkeiten zu verwenden. Sehr gut und einfach ist die Konservierung in Gilsons Flüssigkeit: Pikrinsäure 2 g, Formol (40 %) 40 ccm, Chloroform 2 ccm, Seewasser (mit dem lebenden Plankton) 1000 ccm. Man kann dann die doppelt konzentrierte Lösung vorrätig haben und während der Konservierung bis zur oben angegebenen Zusammensetzung mit Seewasser verdünnen. Zu empfehlen ist auch Pikrinsäure-Nigrosin (in Seewasser!), wodurch der Zellinhalt auch gleichzeitig gefärbt wird. — Viele Arten brauchen nur in Wasser untersucht zu werden; um den Zellinhalt sichtbarer zu machen, kann man einen Tropfen Safraninlösung (in 50 % Alkohol) dem Uhrgläschen zufügen. Andere Arten haben feine Strukturen in der Zellwand, die nur in trockenem Zustande oder in stark lichtbrechenden Medien deutlich gemacht werden können. Das Material wird dann entweder auf einem Filter mit destilliertem Wasser gut ausgewaschen; dann wird ein Tropfen auf einem Deckgläschen eingetrocknet (am liebsten ohne Erhitzen) und das Deckglas mit dem Residuum vorsichtig geglüht. Um einer Biegung des Deckgläschens vorzubeugen, lege man es während des Glühens auf ein Glimmerblättchen, das auf einem Platinblech ruht. Das Deckglas darf nicht rot werden; das Material wird zuerst verkohlt, später wieder weiß; dann ist die Operation fertig. Bei dieser Präparation bleiben die Zellen ganz und die Kolonien in Zusammenhang; wenn man besonders die Struktur der Schalen studieren will, kann es günstiger sein, das Material zuerst mit konzentrierter Salpetersäure zu kochen, bis alles organische Material gelöst ist und die einzelnen Membranteile der Zelle (Schale, Gürtelband, Zwischenbänder) auseinander gespalten sind. Man muß dann zuerst durch Auswaschen den Alkohol entfernt haben, da sonst leicht durch kleine Explosionen bei der Bildung von Salpetersäure-Esther viel Material verloren geht. Nach dem Kochen wird die Säure mit Wasser verdünnt und die Diatomeenschalen auf einem Filtrum aufgesammelt und mit destilliertem Wasser ausgewaschen, endlich wird ein Tropfen mit einer passenden Menge von Material auf einem Deckgläschen eingetrocknet und wenn nötig geglüht. Um aus Bodenschlick oder anderem Rohmaterial die Diatomeenschalen auszupräparieren, genügt das Kochen mit Salpetersäure kaum; die dazu gebrauchten Methoden sind in den Handbüchern der Diatomisten angegeben

Die geglühten oder mit Säure gekochten Diatomeen können entweder trocken (in Luft) oder in Styraxbalsam oder Monobromnaphtalin untersucht werden; für sehr zarte Formen sind Trockenpräparate vorzuziehen, während dickwandige Formen mit kräftiger Struktur in Styrax besser beobachtet werden.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.

I. Zellen zylindrisch oder scheibenförmig. Umriß der Schalen immer genau kreisförmig.

A. Zellwand mit verkieselten Borsten, die den Durchmesser der Zelle mehrmals übertreffen.

1. Zellen durch die Borsten zu kettenförmigen Kolonien verbunden.

a. Borsten zahlreich, kranzförmig am Rande jeder Schale geordnet. *23 Bacteriastrum.*

b. Borsten auf jeder Schale 2, einander gegenüber gestellt. (*24 Chaetoceras* p. p.)

2. Zellen nur kurz nach der Zellteilung zu zwei zusammenhängend, sonst vereinzelt lebend.

a. Borsten zahlreich, am Rande jeder Schale kranzförmig geordnet. *22 Corethron.*

b. Auf jeder Schale nur eine Borste.

x. Borste zentral einer flachen Schale aufgesetzt. *30 Ditylum.*

xx. Die Schale mehr oder weniger schief in eine Borste zugespitzt. *21 Rhizosolenia* (p. p.).

B. Borsten, wenn vorhanden, nicht bedeutend länger als der Durchmesser der Zelle.

1. Zellen in Ketten vereinigt, in welchen die Zellwände der benachbarten Zellen einander direkt berühren und miteinander verkittet sind.

a. Die benachbarten Zellen sind nur durch einen Kranz verkieselter, mit der Kettenachse paralleler Röhren oder Nadeln verbunden.

x. Schalen mit sehr deutlicher, netzförmiger Rippenstruktur. *3 Stephanopyxis.*

xx. Schalen klein, ohne deutliche Struktur. *4 Skeletonema.*

b. Die benachbarten Zellen der Kette sind mit einem größeren Teil der Schalenfläche verkittet oder durch niedrige, stumpfe Fortsätze verbunden.

x. Länge der Zelle normal nicht größer als der Durchmesser oder höchstens $1^1/_2$ Mal so lang.

α. Jede Hälfte der Zellwand mit einem ringförmigen Zwischenband. *7 Bacterosira.*

β. Zellwand ohne Zwischenbänder.

§. Schalen mit schwer sichtbarer Struktur (oder strukturlos), zylindrisch bis halbkugelförmig ohne kielförmige Einsenkung am Rande. *1 Melosira.*

§§. Schalen mit kräftiger Struktur und mit kielförmiger Einsenkung am Rande. *2 Paralia.*

xx. Länge der Zelle mehr als $1^1/_2$ Mal größer als der Durchmesser.

α. Schalen am Rande mit 2 flachen Fortsätzen, durch welche die Zellen verbunden werden. *29 Cerataulina*

I. B. 1. b. xx. β. Zellen mit dem ganzen Schalenrand oder durch den mittleren Teil der Schale verkittet.

§. Schalen mit je einer kleinen exzentrischen Borste versehen, die in einer Einsenkung der Nachbarzelle einpaßt. *21 Rhizosolenia* p. p.

§§. Schalen ohne Borste, zuweilen mit Dörnchen am Rande.

†. Schalen am Rande mit einem Kranz von winzigen Dörnchen. *8 Detonula.*

††. Schalen ohne Randdörnchen.

αα. Zellwand mit zahlreichen Zwischenbändern.

*. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend. *12 Dactyliosolen.*

**. Zwischenbänder ring- oder halskragenförmig, nicht spiralförmig zwischen einander eingreifend. *11 Guinardia.*

ββ. Zellwand ohne Zwischenbänder. *10 Leptocylindrus.*

2. Zellen vereinzelt lebend oder nur durch Schleimfäden oder Schleimmassen in Kolonien verbunden.

a. Zellen durch Schleimstränge oder Schleimmassen in Ketten verbunden.

x. Zellhälfte mit je einem ringförmigen Zwischenband.

α. Zellen durch mehrere subzentrale Schleimfäden in Ketten verbunden. *6 Coscinosira.*

β. Zellen durch einen zentralen Schleimstrang kettenförmig verbunden oder in einer Schleimmasse unregelmäßig geordnet. *5 Thalassiosira.*

xx. Zellen mit mehreren Zwischenbändern. *9 Lauderia.*

b. Zellen vereinzelt lebend.

x. Zellen gestreckt zylindrisch, wenigstens so lang als der Durchmesser.

α. Schale mit exzentrischer Spitze oder wenigstens mit einer exzentrischen, kleinen Borste. *21 Rhizosolenia.*

β. Schale ohne exzentrische Spitze.

§. Schale mit einem zentralen, einer flachen Schale aufgesetzten Stachel. *30 Ditylum.*

§§. Schale ohne zentralen Stachel.

†. Schalen mit 2 niedrigen Fortsätzen am Rande. *29 Cerataulina.*

††. Schalenrand ohne Fortsätze.

αα. Zwischenbänder zwischen einander eingreifend. *10 Dactyliosolen.*

ββ. Zwischenbänder ringförmig, nicht zwischen einander eingreifend. *12. Guinardia.*

I. B. 2. b. xx. Zellen kurz zylindrisch oder scheibenförmig, Höhe kleiner als der Durchmesser.

α. Zelle durch Flügelleisten mit einem Kranz von extrazellulären Kammern versehen. *18 Planktoniella.*

β. Zelle ohne extrazelluläre Kammer am Rande.

§. Schale zygomorph gebaut, mit einer ungleichstrahligen, sternförmigen Zeichnung. *19 Asteromphalus.*

§§. Schale regelmäßig aktinomorph gebaut.

†. Schale stark radial gewellt, anscheinend in regelmäßig abwechselnde Sektoren geteilt. *17 Actinoptychus.*

††. Schale nicht oder nur undeutlich radial gewellt.

αα. Schalen mit einem oder mehreren Augen am Rande.

*. Struktur deutlich radialstrahlig geperlt. *15 Actinocyclus.*

**. Struktur gekammert, nicht radialstrahlig geperlt. *16 Eupodiscus.*

ββ. Schalen ohne Rand-Augen.

*. Schalenstruktur sehr fein, Zentralfeld von der Randzone deutlich verschieden, Gürtelzone mit zahlreichen schmalen, deutlichen Ringen. *13 Hyalodiscus.*

**. Schalenstruktur mehr oder weniger deutlich, Zentralfeld von der Randzone nicht wesentlich verschieden, nur zuweilen durch etwas gröbere Maschen ausgezeichnet. *14 Coscinodiscus.*

II. Umriß der Schalen nicht genau kreisförmig.

A. Umriß der Schalen halbmondförmig. *20 Euodia.*

B. — „ — nicht halbmondförmig.

1. Umriß der Schalen 3—4eckig.

a. Schalen mit einem zentralen Stachel.

x. Zellen vereinzelt lebend. *30 Ditylum.*

xx. Zellen durch einen Randsaum der Schalen in Ketten verbunden. *31 Lithodesmium.*

b. Schalen ohne zentralen Stachel, zuweilen mit 2 bis mehreren subzentralen Stacheln.

x. Zellwand unvollkommen verkieselt. Struktur schwach bis fehlend. *32 Bellerochea.*

xx. Zellwand stark verkieselt, Struktur deutlich. *33 Biddulphia.*

2. Umriß der Schalen nicht 3—4eckig, Schalen elliptisch-länglich, bilateral symmetrisch.

a. Schale in eine exzentrische Spitze endigend. *21 Rhizosolenia.*

II. B. 2. b. Schale nicht in exzentrische Spitze endigend, in der Mitte gewölbt oder flach.

x. Beide Pole der Schalenachse gleich oder nicht wesentlich verschieden.

α. Schalen an den beiden Enden mit hervorspringenden Ecken oder Fortsätzen.

§. Fortsätze in lange Borsten endigend. *24 Chaetoceras.*

§§. Fortsätze ohne Borsten, spitz oder abgestumpft.

†. Kettenbildende Formen. Ketten gerade oder gebogen, niemals zickzackförmig gebrochen.

αα. Ketten spiralförmig gekrümmt.

*. Krümmungsachse parallel der Apikalachse, Fortsätze spitz. *26 Hemiaulus.*

**. Krümmungsachse parallel der Transapikalachse. Fortsätze quer abgestutzt. *25 Eucampia.*

ββ. Ketten gerade.

*. Ketten fast zylindrisch, Schalenfortsätze sehr niedrig. *29 Cerataulina.*

**. Ketten flach.

ααα. Nachbarzellen berühren einander sowohl mit der Mitte der Schalen als auch mit den Endfortsätzen. *32 Bellerochea.*

βββ. Nachbarzellen berühren einander nur mit den Endfortsätzen der Schalen. *27. Climacodium.*

††. Ketten, wenn gebildet, oft zickzackförmig gebrochen.

αα. Zelle deutlich um die Pervalvarachse gedreht. *34 Cerataulus.*

ββ. Zelle nicht um die Pervalvarachse gedreht.

*. Zelle (Pervalvarachse) gebogen. *26 Hemiaulus.*

**. Zelle nicht gebogen. *33 Biddulphia.*

β. Schalen ohne polare Fortsätze.

§. Die Zellen bilden dicht und unbeweglich verbundene, bandförmige Ketten.

†. Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich. Ketten gedreht. *27 Strepthotheca.*

††. Chromatophoren in jeder Zelle 1—2.

αα. Eine oder beide Schalen mit deutlicher Mittellinie.

*. Schale mit spiralförmig gebogenem Kiel. *41 Amphiprora.*

**. Schale ohne deutlichen Kiel.

II. B. 2. b. x. β. §. ††. αα. **. ααα. Beide Schalen mit Mittellinie. *40 Navicula.*

βββ. Nur die eine Schale mit Mittellinie. *39 Achnanthes.*

ββ. Schalen ohne Mittellinie. *35 Fragilaria.*

§§. Die Zellen vereinzelt oder in verschieden geformten Kolonien verbunden.

†. Zellen beweglich, Chromatophoren in jeder Zelle 2.

αα. Zellen bilden bewegliche Kolonien von veränderlicher Form. *42 Bacillaria.*

ββ. Zellen vereinzelt lebend oder in Kolonien von bestimmter Form (verzweigte oder unverzweigte dünne Fäden) verbunden. *43 Nitzschia*).*

††. Zellen unbeweglich. Chromatophoren zahlreich. *36 Thalassiothrix.*

xx. Beide Pole der Schalen deutlich ungleich.

α. Freischwebende, sternförmige Kolonien. *37 Asterionella.*

β. Zellen mit einfachen oder verzweigten Gallertstielen an Planktontiere oder leblose treibende Gegenstände befestigt. *38 Licmophora.*

---

1. Melosira *Ag.*

Zellen zylindrisch bis kugelförmig, zu geraden Ketten dicht verbunden. Keine deutlichen Zwischenbänder. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten. Membranstruktur fein, ohne gröbere Areolen; keine rinnenförmige Einschnürung längs dem Schalenrande. Die marinen Arten unseres Gebietes haben alle kugelförmige oder ellipsoidische Zellen, die zu perlschnurförmigen Ketten verbunden sind.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

A. Endfläche der Schalen mit ringförmigem Kiel.

a. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht sichtbar außerhalb des Ringkieles. 3. *M. nummuloides.*

b. Gipfel der Schale in der Gürtelansicht vom Ringkiele verborgen. 4. *M. hyperborea.*

B. Endfläche der Schale ohne Kiel.

a. Endfläche der Schale stark konvex. 1. *M. Borreri.*

b. Endfläche der Schale ziemlich flach, nur am Rande abgerundet. 2. *M. Juergensii.*

---

*) Hierunter auch zahlreiche littorale Diatomeen aus den Gattungen *Navicula*, *Pleurosigma* &c., die auch vereinzelt in Plankton vorkommen können.

Sektion I. Lysigonium Link.

Zellen ohne Kiel, ellipsoidisch oder kugelförmig. Ketten perlschnurförmig.

1. Melosira Borreri Grev.

1856*) W. Smith Synopsis II, p. 56, t. 50, f. 330. 1883 V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 5—8. 1899 Karsten p. 183, f. 207 (Auxosporen).

Schalen stark konvex, punktiert, ohne Kiel, 25—60 μ im Durchmesser. Schalenwand dick, ohne lokale Verstärkungen auf der Innenseite. Gürtelbandzone mit feinen, in Querlinien geordneten Punkten, aber ohne deutlich begrenzte Zwischenbänder.

Verbreitung: An Europas Küsten hauptsächlich littoral, zuweilen auch im Küstenplankton (im engsten Sinne) nicht selten.

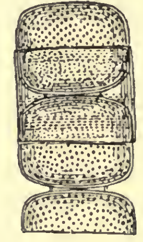


Fig. 1. Melosira Borreri. 400:1. Nach W. Smith.

2. Melosira Juergensii Ag.

V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 1—3, 5—8. A. Schmidt Atlas t. 182, f. 27—31. M. subflexilis W. Smith Synopsis II 1856, p. 57, t. 51, f. 331.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, aber kleiner und zarter, Durchmesser der Schalen 6—35 μ, am häufigsten 10—20 μ. Zellen zylindrisch mit abgerundeten Enden, gewöhnlich 2—3mal länger als breit. Zellwand nicht gleichmäßig verdickt, sondern vom scharfen, dünnen Rande aus zuerst rasch dicker werdend, dann gegen den Gipfel langsam verdünnt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.

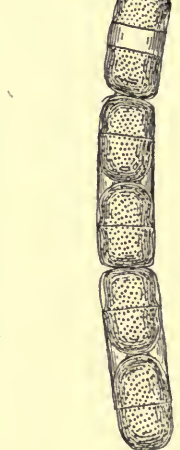


Fig. 2. Melosira Juergensii. 400:1. Nach W. Smith.

Sektion II. Gallionella Bory.

Zellen ellipsoidisch oder kugelförmig, Schalen mit ringförmigem Kiel.

3. Melosira nummuloides (Dillw.)

Conferva nummuloides Dillw. 1809, p. 43, t. B. Melosira nummuloides Ag. 1824, p. 8. W. Smith Synops. II 1856, p. 55, t. 49, f. 329. V. Heurck Synopsis p. 198, t. 85, f. 1, 2. V. Heurck Traitée 1899 p. 440, t. 18, f. 608. A. Schmidt Atlas t. 181, f. 93—96, t. 182, f. 1, 2.

---

*) Die zitierten Abhandlungen werden durch das Publikationsjahr bezeichnet, das im alphabetischen Literaturverzeichnis verzeichnet ist

Zellen ellipsoidisch bis kugelförmig. Schalen fein punktiert mit einem ringförmigen Kiel etwas unterhalb des Gipfels; Durchmesser der Schale 12 bis 33 μ. Kettenbildung wie bei den vorigen Arten, die Kiele der benachbarten Zellen berühren einander nicht.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Europa und Amerika, littoral, zuweilen auch im Küstenplankton.
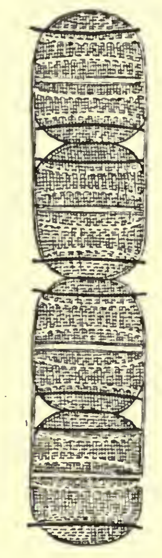


Fig. 3. Melosira nummuloides. 600:1. Nach Van Heurck.

4. Melosira hyperborea (Grun.).

Melosira nummuloides var? hyperborea Grun. in V. Heurck Synopsis t. 85, f. 3, 4. M. hyperborea Schütt 1896, p. 59, Gran 1897b, p. 4, 1900c, p. 52, t. 3, f. 11 bis 15 (Dauersporen). A. Schmidt Atlas, t. 182, f. 24. M. nummuloides + M. Juergensii Vanhöffen 1897, p. 265, t, 3, f. 16—18.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Durchmesser der Ketten 14—30 μ. Zellwand dünn, ohne sichtbare Struktur. Kiel am Gipfel der Schale, Kiele der benachbarten Zellen fest verbunden, wodurch die Kettenbildung stattfindet. Dauersporen in den Ketten gewöhnlich paarweise aneinander, mit dicker Zellwand, die auswendig mit netzförmigen Leisten versehen ist.

Verbreitung: Massenhaft zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres; im Küstenplankton der Polarländer nicht selten. Im Winter in der Ostsee.

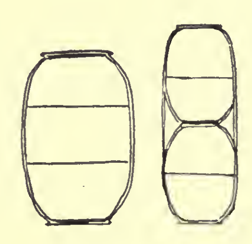


Fig. 4. Melosira hyperborea. 600:1. Nach Van Heurck.

Melosira Westii W. Smith (Synops. II 1856, p. 59, t. 52, f. 333) ist einmal im Plankton aus der Nordsee außerhalb der belgischen Küste gefunden worden (Februar 1904, G. Gilson); sonst eine Littoralform.

Melosira granulata (Ehr.) (V. Heurck Synops. p. 200, t. 87, f. 10—12), eine für das Süßwasserplankton charakteristische Art, kann auch in ganz brackischen Meeresbuchten gefunden werden (Greifswalder Bodden, Lemmermann, Finnischer Meerbusen, August 1903, Levander).

Melosira distans (Ehr.) (V. Heurck Synopsis p. 199, t. 86, f. 21—23), M. solida v. Sarsii Gran, 1897a, p. 28, t. IV, f. 64—66, ist ebenfalls eine Süßwasserform; sie ist wahrscheinlich nur als Verunreinigung (mit Leitungswasser) in marine Planktonproben hingekomme

2. **Paralia** Heiberg.

Zellen zylindrisch mit einer ringförmigen Einschnürung an den beiden Enden, dickwandig, in steife, gerade Ketten dicht verbunden. Zellwand grob areoliert. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere kleine Platten.

1 Art:

Paralia sulcata (Ehr.)

Gallionella sulcata Ehr. 1840, t. 3, f. 5, Melosira sulcata Kütz, 1844, p. 55, t. 2, f. 7. V. Heurck Synops. t. 91, f. 16. A. Schmidt, Atl. t. 178, f. 1—5. Orthosira marina W. Smith Synops. II, 1856, p. 59, t. 53, f. 338, Paralia marina Heib. 1863, p. 33, Paralia sulcata Cleve 1873a, p. 7.

Zellen dickwandig, ziemlich flach zylindrisch, innere Zellumen linsenförmig bis kugelförmig. Ketten gerade, steif. Durchmesser 15—45 μ.

Verbreitung: Küsten des atlantischen Ozeans littoral, besonders an geschützten Stellen. Im Plankton an den Küsten und auch im offenen Meere nicht selten, aber immer nur vereinzelt.

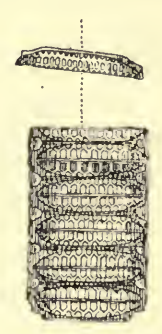


Fig. 5. Paralia sulcata. 400:1. Nach W. Smith.

3. **Stephanopyxis** Ehr.

Zellen ellipsoidisch oder fast kugelförmig. Schalen deutlich areoliert, nahe am Gipfel mit einem Kranz mit der Pervalvarachse paralleler Hohlstacheln bewaffnet, durch welche die Zellen zu kurzen, geraden Ketten vereinigt sind. Zwischenbänder nicht vorhanden. Chromatophoren: mehrere kleine Platten.

Im Gebiete nur 1 Art:

Stephanopyxis turris (Grev.)

Creswellia turris Grev. 1859, p. 538, t. 4, f. 109. Stephanopyxis turris Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826, t. 5, f. 74, Hensen 1887, p. 90, t. 5, f. 42—44, Ostenfeld 1901, p. 287, f. 1, 2 (Dauersporen). Stephanopyxis turgida (Grev.) Ralfs bei Pritchard 1861, p. 826.

Zellen kugelförmig bis ellipsoidisch, Querdurchmesser 35—65 μ, Areolen 2—5 μ im Diameter, Stacheln in einer Anzahl von 10—28, an der Spitze ein wenig verdickt. Dauersporen an den gegeneinander gewendeten Enden von

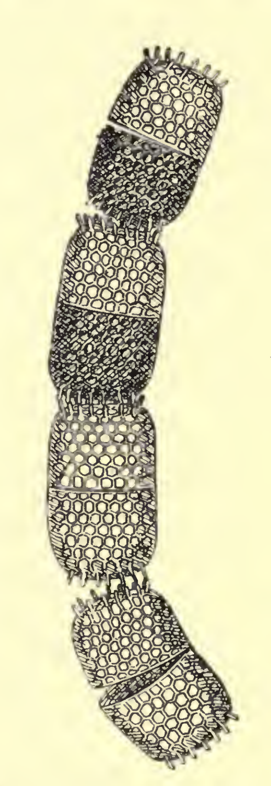


Fig. 6. Stephanopyxis turris. Nach Gregory.

zwei Schwesterzellen, dickwandig, areoliert. Die Stacheln auf der einen Schale der Spore schräg ausgerichtet.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans (Europa, Afrika, Nordamerika) neritisch. Nordgrenze bei Romsdal, Norwegen.

4. **Skeletonema** Grev.

Schalen kreisförmig, etwas gewölbt, ohne deutliche Struktur, am Rande mit einer Reihe feiner Stacheln versehen, die, mit der Pervalvarachse parallel, die Zellen zu geraden Ketten verbinden, indem die Stacheln der Nachbarzellen mit einander verkittet sind. Chromatophoren 1—2 in jeder Zelle.

a. Stacheln nadelförmig, unverzweigt. 1. *S. costatum.*

b. Stacheln an der Spitze wiederholt dichotomisch verzweigt. 2. *S. mirabile.*



Fig. 7. Skeletonema costatum. 800 : 1. Nach Schütt.

1. Skeletonema costatum (Grev.)

1866 Melosira costata Grev., p. 77, t. 8, f. 3—6. 1878 Skeletonema costatum Cleve, p. 18, 1883 V. Heurck Synopsis t. 91, f. 4, 8, 1893 Schütt p. 568, t. 30, f. 1—2. 1898 G. Karsten t. 1, f. 1—7, 1900 Schütt p. 482, t. 12, f. 1—10.

Ketten dünn, gerade, 7—16 μ im Durchmesser, Zellen linsenförmig, ellipsoidisch oder zylindrisch mit abgerundeten Enden, nur durch die Nadeln zusammengehalten, von wassergefüllten, durch die Nadeln und zum Teil durch die offenen Gürtelbandzylinder begrenzten Zwischenräume getrennt, die meistens länger sind als die Zellen selbst.

Verbreitung: Neritische, an verschiedenen Küsten gefundene Art. In Buchten und Fjorden oft in sehr großer Menge.

2. Skeletonema mirabile Grunow.

V. Heurck Synopsis t. 83ter, f. 5.

Ketten kurz, Durchmesser ungefähr 15 μ. Stacheln länger als die Zellen, im äußersten Teil wiederholt dichotomisch verzweigt, sonst gerade, unverzweigt.



Fig. 8. Skeletonema mirabile. 600 : 1. Nach Van Heurck.

Verbreitung: Sehr selten, nur zweimal gefunden, bei Kap Wankarema in Sibirien (Grunow) und bei Bergen in Norwegen (Jörgensen).

5. **Thalassiosira** Cleve.

Zellen durch einen zentralen Schleimstrang zu Ketten verbunden oder (seltener) durch Gallerte in unregelmäßige Lager vereinigt.

Schalen kreisförmig, zentrisch gebaut, mit kleinen Dörnchen am Rande durch welche Schleimfäden ausgeschieden werden können. Jede Schale trägt ein oder (selten) mehrere ringförmige Zwischenbänder. Chromatophoren mehrere kleine Platten.

A. Schalen ganz flach, an jeder Zellwandhälfte mehrere Zwischenbänder. 7. *Th. bioculata.*

B. Schalen am Rande gewölbt, nur ein Zwischenband an jeder Zellwandhälfte.

I. Randstacheln wenige, kräftig.

a) Ketten lang und dicht, Schalenstruktur nur sehr schwer sichtbar. 1. *Th. Nordenskiöldii.*

b) Ketten offen, aus wenigen Zellen bestehend, Schalenstruktur deutlich, wie bei Coscinodiscus excentricus. 2. *Th. decipiens.*

II. Randstacheln zahlreich, sehr klein, nur ein (oder wenige) größere dazwischen.

a) Randstacheln in einer Reihe geordnet, Ketten ungleichmäßig, stellenweise sehr dicht, stellenweise mit größeren Intervallen. 3. *Th. hyalina.*

b) Randstacheln unregelmäßig in mehreren Reihen geordnet, Ketten mit gleichmäßigen Intervallen.

1. Schleimstrang kräftig, Schalenstruktur undeutlich. 4. *Th. gravida.*
2. Schleimstrang fein, Ketten kurz und offen, Schalenstruktur deutlich, radialstrahlig. 5. *Th. baltica.*

III. Zellen sehr klein, unregelmäßig in Schleimmassen geordnet, Randstacheln nicht sichtbar. 6. *Th. subtilis.*

1. Thalassiosira Nordenskiöldii Cleve.

1873a Cleve, p. 6, t. 2, f. 1. 1883 V. Heurck Synopsis t. 83. f. 9, 1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 59, 1897 Vanhöffen, t. 3, f. 20—22.

Zellen zu dichten und langen, biegsamen Ketten verbunden, in Gürtelansicht achteckig. Schalen kreisförmig, in der Mitte, wo der Schleimstrang ausgeht, deutlich eingesenkt, sonst flach mit schräger Randzone. Stacheln an der Grenze zwischen der mittleren flachen Zone und der schrägen Randzone befestigt, kräftig, schräg auswärts gerichtet. Schalenstruktur sehr fein. Durchmesser der Schale 12—43 μ.

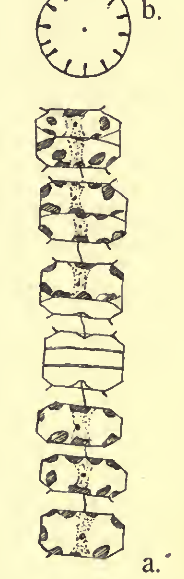


Fig. 9. Thalassiosira Nordenskiöldii. 450 : 1. a. Kette in Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Original.

Verbreitung: Nördliches Eismeer, Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Amerika, neritisch.

2. Thalassiosira decipiens (Grun.)

1873 Coscinodiscus excentricus A. Schmidt, t. 3, f. 38, 1883 C. decipiens Grun. bei V. Heurck. Atlas, t. 91, f. 10, 1887 Thalassiosira gelatinosa Hensen, p. 87, 1897 a Coscinodiscus excentricus v. catenata Gran, p. 30, 1897a C. excentricus v. gelatinosa Cleve, p. 25, 1900b Thalassiosira gelatinosa Gran, p. 116, 1900 Jörgensen, p. 15, 1900 C. gelatinosus Lemm., p. 377. 1905 Thalassiosira decipiens Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 3.

Zellen zu offenen, schlaffen Ketten lose verbunden (Schleimstrang zwischen den Zellen sehr lang) oder zu unregelmäßigen schleimigen Kolonien vereinigt. Schale flach mit schrägem Rande und einer Reihe kräftiger Stacheln. Schalenstruktur wie bei *Coscinodiscus excentricus,* schon in Wasser deutlich sichtbar. Durchmesser der Zellen 12—40 μ.

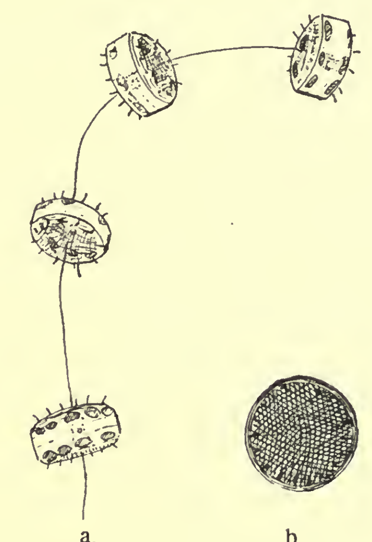


Fig. 10. Thalassiosira decipiens. a. original. 450 : 1. b. Schalenansicht. nach A. Schmidt. 660 : 1.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

3. Thalassiosira hyalina (Grun.)

1880 Coscinodiscus hyalinus Grun. bei Cleve & Grunow, p. 113, t. 7, f. 128, 1896a Cleve, p. 10. 1897a Thalassiosira Clevei Gran p. 29, t. 4, f. 60—62. 1897b Thalassiosira hyalina Gran p. 4, t. I, f. 17 bis 18. 1905 Jörgensen, p. 96, t. 6, f. 5.*)

Zellen durch einen dünnen zentralen Schleimfaden zu Ketten verbunden, die stellenweise sehr dicht sind, an anderen Stellen aber zwischen zwei Zellen größere Zwischenräume haben können. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und mit einer einfachen Reihe sehr kleiner Randdörnchen, die meistens nur in geglühten Präparaten sichtbar werden. Schalenstruktur sehr fein, in Wasser unsichtbar. Durchmesser der Zellen 16—42 μ.

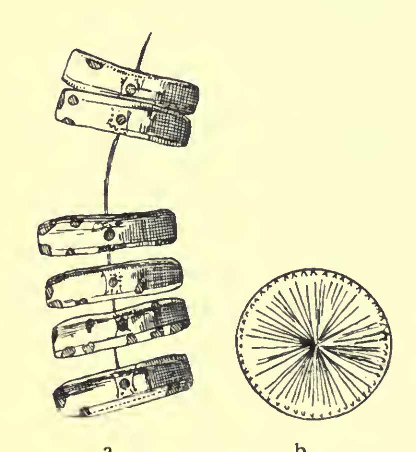


Fig. 11. Thalassiosira hyalina. a. Kette in Gürtelansicht 600 : 1. b. Schalenansicht 1000 :1 (die radialen Linien geben nur eine Andeutung der Richtung der feinen Maschenreihen.) Nach Gran.

*) Jörgensen unterscheidet von Th. hyalina die sehr nahe verwandte, rein arktische Art Th. kryophila, ausgezeichnet durch noch feinere Randdörnchen (1 c, p. 96, t. 6, f. 6.)

Verbreitung: Arktisch-neritische Form, nur an den Küsten des Polarmeeres (Südgrenze Kap Stadt, Norwegen) und zwischen den Eisschollen des Polarmeeres zu finden.

4. Thalassiosira gravida Cleve.

1896a Cleve, p. 12, t. 2, f. 14—16. 1897a Gran, p. 28, t. 4, f. 57—58. 1904 O. Paulsen, p. 20, f. 1.

Zellen durch einen kräftigen zentralen Schleimstrang zu Ketten mit gleichmäßigen Zwischenräumen verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, am Rande abgerundet, mit einem unpaaren Randstachel und zahlreichen winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen, die nur nach Glühen sichtbar werden. Struktur der Schalen in Wasser unsichtbar.

Dauersporen in der Mitte der vegetativen Zellen, mit kräftig gewölbten Schalen, die mit einer deutlichen Maschenstruktur geziert sind.

Durchmesser der Zellen 17—62 μ.

Verbreitung: Neritisch. Küsten von Nordeuropa, Ostküste von Nordamerika, Nördliches Eismeer.

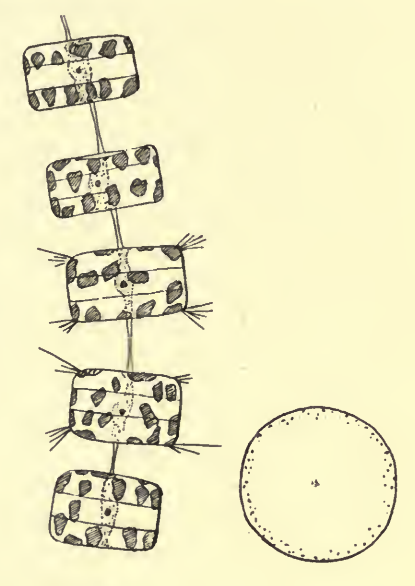


Fig. 12. Thalassiosira gravida. a. Kette in Gürtelansicht, 450 : 1. Zwei Zellen sind mit den ausstrahlenden Gallertfäden gezeichnet. Original. b. Schalenansicht nach Cleve. 500 : 1.

5. Thalassiosira baltica (Grun.)

1880 Coscinodiscus polyacanthus v. baltica Grun., bei Cleve & Grunow, p. 112. 1884 Grun., p. 81, t. 3, f. 17a, b. 1891 Coscinodiscus balticus Cleve, p. 68. 1901 Thalassiosira baltica Ostenfeld, p. 290, f. 3.

Zellen durch einen sehr dünnen, zentralen Schleimfaden zu lockeren Ketten verbunden, von der Gürtelseite viereckig mit abgerundeten Kanten. Schalen flach, mit einer kleinen Anzahl etwas größerer Randstacheln und zahlreichen, winzigen, unregelmäßig in mehreren Reihen geordneten Randdörnchen.

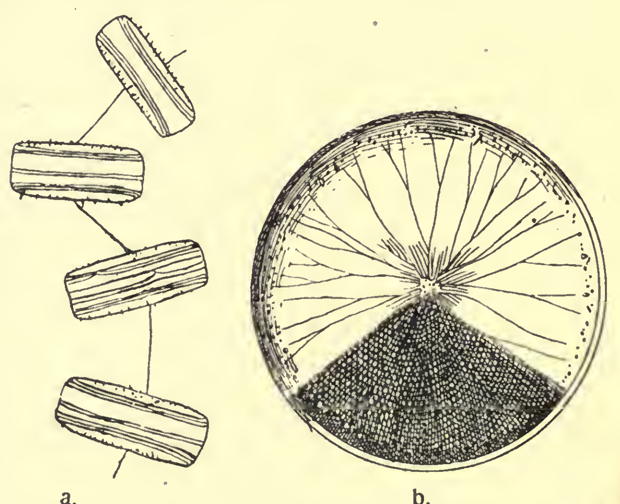


Fig. 13. Thalassiosira baltica. a. Kette in Gürtelansicht 250 : 1, nach Ostenfeld, b. Schale in Schalenansicht 1000 : 1, nach Grunow.

Struktur der Schale auch im Wasser sichtbar, radialstrahlig (wie bei *Th. gravida* und *hyalina*), nicht wie bei *Th. decipiens* aus Maschenreihen gebildet, die in geraden oder gekrümmten Linien quer über die Scheibe gezogen werden können.

Durchmesser: 60—120 μ.

Verbreitung: Ostsee.

6. Thalassiosira subtilis (Ostenf.)

1899 Podosira (?) subtilis Ostenf., p. 55. 1900 b Thalassiosira subtilis Gran, p. 117. 1903 Ostenfeld p. 564, f. 119.

Zellen durch Gallerte zu unregelmäßigen Kolonien vereinigt, sehr klein (Durchmesser 16—32 μ). Schalen gewölbt, schwach verkieselt, ohne deutliche Struktur, aber mit einem kleinen unpaaren Randstachel.

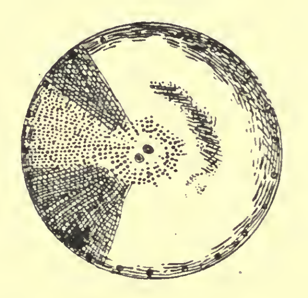
Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

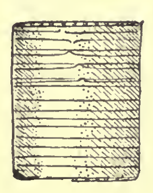


Fig. 14. Thalassiosira subtilis. 150 : 1. Nach Ostenfeld.

7. Thalassiosira bioculata (Grun.)

1884 Coscinodiscus bioculatus Grun., p. 107, t. 3, f. 30. 1896a Cleve p. 10, t. 2., f. 3, 1900c Gran, p. 55. 1903 Thalassiosira bioculata Ostenfeld, p. 564, f. 120—121.





a. b.

Fig. 14. Thalassiosira bioculata.
a. Schalenansicht 1000 : 1, nach Grunow.
b. Gürtelansicht einer Zelle, 500 : 1, nach Cleve.

Zellen durch einen zentralen Gallertstrang zu lockeren Ketten verbunden oder auch vereinzelt schwebend, zylindrisch mit scharfer Kante. Schalen flach, mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen; Struktur radialstrahlig mit zwei deutlichen durchsichtigen Zentren (Schleimporen?) Zwischenbänder an jeder Zellhälfte zahlreich.

Durchmesser der Schale 30—60 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans und des nördlichen Eismeeres. Bei Faeröer zuweilen häufig, sonst ziemlich selten.

Bis jetzt ungenügend bekannt ist:

Thalassiosira condensata (Cleve 1900, p. 22, t. 8, f. 12, 13).

Zellen zylindrisch, dünnwandig, schwach verkieselt, durch einen zentralen Schleimfaden in ziemlich steife Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einem zentralen Porus und einer einfachen Reihe kleiner Randdörnchen (7 auf 10 μ), sonst ohne sichtbare Struktur, selbst nach Glühen. Zwischenbänder zahlreich, Durchmesser der Schale 25—30 μ (bei einer Zellenlänge von 20—30 μ).

Wahrscheinlich mit *Th. bioculata* verwandt.

Fundort: Plymouth, Oktober 1899.

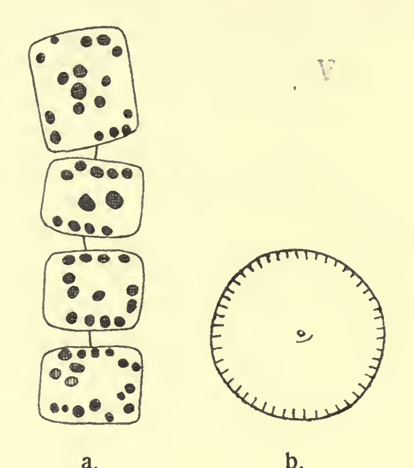


Fig. 15. Thalassiosira condensata. a. Kette in Gürtelansicht 500 : 1, b. Schalenansicht 1000 : 1. Nach Cleve.

6. **Coscinosira** Gran.

Zellen wie bei Thalassiosira; die Ketten werden aber nicht durch einen einzelnen zentralen Schleimfaden, sondern durch mehrere subzentrale Fäden zusammengehalten, die an bestimmt lokalisierten Schleimorganen ausgeschieden werden.

2 Arten:

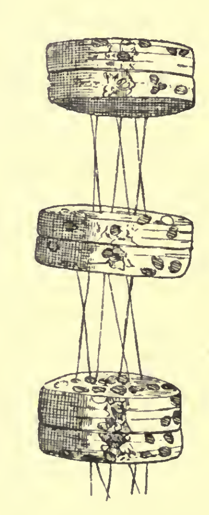
Schalen mit Randdörnchen	1. C. polychorda.
Schalen ohne Randdörnchen	2. C. Oestrupii.

1. Coscinosira polychorda (Gran.)

1897a Coscinodiscus polychordus Gran p. 30, t. 2, f. 33, t. 4, f. 56. 1900b Coscinosira polychorda Gran p. 115. 1905 Jörgensen, p. 97.

Schalen flach, mit deutlicher Netzstruktur und einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Schleimorgane 4—9 in einem Kreise nicht weit vom Zentrum der Schale geordnet. In der Schalenstruktur sind ebensoviele Sektoren zu unterscheiden, in welchen das eine der drei aus geraden Linien bestehenden Liniensysteme parallel ist mit dem medianen Radius des Sektors.

Ketten mit ziemlich weit voneinander entfernten Zellen. Schleimfäden deutlich, mit der Kettenachse parallel oder durch Drehung der Ketten etwas schräg.


Fig. 17. Coscinosira polychorda. 450 : 1. Nach Gran.

Durchmesser der Schale 24—76 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Europas.

2. Coscinosira Oestrupii Ostenfeld 1900, p. 52.

Syn. Podosira (?) sp. Ostenfeld 1899, p. 55. (Noch nicht abgebildet).

Schalen flach oder schwach gewölbt, mit deutlicher, ziemlich unregelmäßiger Netzstruktur, die in der Mitte gröber ist als am Rande. Randdörnchen fehlen. Schleimfäden zahlreich.

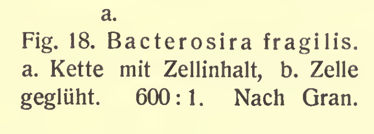
Durchmesser der Schale 10—20 μ.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean nichtselten, aber immer vereinzelt.

7. **Bacterosira** Gran.

Zellen zylindrisch, zu Ketten dicht verbunden. Schalen mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen. Jede Zellwand hat ein einzelnes Paar von halskragenförmigen Zwischenbändern. Chromatophoren klein, gelappt. Zellkern wandständig.

1 Art.



a. b.

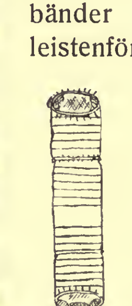
Fig. 18. Bacterosira fragilis. a. Kette mit Zellinhalt, b. Zelle geglüht. 600 : 1. Nach Gran.

Bacterosira fragilis (Gran).

1897b Lauderia fragilis Gran p. 18, t. 1, f. 12—14. 1900b Bacterosira fragilis Gran p. 114.

Ketten dicht, an den Berührungsstellen der Zellen seicht eingeschnürt. 18—20 μ in Diameter. Zellen zartwandig, wenig länger als dick. Schalen flach, mit kleinen Randdörnchen, in der Mitte mit einer kleinen Einsenkung, so daß die Nachbarzellen sich hier nicht berühren. Zwischenbänder ein Paar in jeder Zelle wie bei Thalassiosira, durch eine leistenförmige Verdickung gegen das Gürtelband abgegrenzt.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeeres. Nördl. Norwegen.



a. b.

Fig. 19. Detonula cystifera. b. mit Dauersporen. 600 : 1. Nach Gran.

8. **Detonula** Schütt.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig mit einer einfachen Reihe von Randdörnchen, ohne unpaaren Stachel. Zwischenbänder in jeder Theka mehrere. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere. Zellkern wandständig.

1. Detonula cystifera Gran.

1900b, p. 113, t. 9, f. 15—20.

Zellen zylindrisch, $1^1/_2$—3mal länger als dick, dicht zu Ketten verbunden, die an den Berührungsstellen der Zellen kaum eingeschnürt sind. Schalen flach, am Rande mit ganz kleinen Zähnchen besetzt, in der Mitte mit einem Pünktchen. Zwischen-

bänder zahlreich, doch schwer unterscheidbar. Dauersporen paarweise aneinander liegend, indem immer zwei Schwesterzellen gleichzeitig Sporen bilden, die dann je eine Schale mit ihren Mutterzellen gemeinsam haben. Ihre Schalen sind dickwandig, punktiert, mit ziemlich kräftigen Randdörnchen bewaffnet.

Durchmesser der Ketten: 6,5—15 μ.

Verbreitung: Limfjord in Dänemark. Südl. Norwegen.

2. Detonula confervacea (Cleve).

1896a Lauderia confervacea Cleve, p. 11, t. 2, f. 21. 1900b Detonula confervacea Gran, p. 113.

Zellen zu langen, dünnen, fadenförmigen Ketten verbunden. Schalen mit kleinen Randdörnchen, Zellwand zart, mit nur schwierig unterscheidbaren Zwischenbändern.

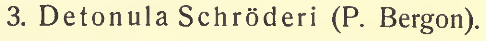
Durchmesser der Kette 10 μ, Länge der Zellen 15—30 μ.

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küste von Grönland.

Fig. 20. Detonula confervacea. 500 : 1. Nach Cleve

Diese Art ist vielleicht mit der vorigen identisch, so lange aber die Dauersporen unbekannt sind, ziehe ich es vor, die beiden Formen getrennt aufzuführen.



3. Detonula Schröderi (P. Bergon).

1900 Lauderia delicatula B. Schröder p. 23, 1900b Detonula delicatula Gran, p. 113, 1903a Lauderia Schröderi P. Bergon, p. 69, t. 1. f. 11—15.

Zellen zylindrisch, zu fadenförmigen Ketten verbunden, Durchmesser 22—28 μ. Länge 85—102 μ. Schalen am abgerundeten Rande mit einem marginalen Kreis von feinen Zähnchen, die mit denjenigen der Nachbarzelle alternieren und mit ihnen verwachsen sind. Schalen in der Mitte ein wenig eingesenkt, mit einem kleinen Porus, durch welchen ein Gallertfaden ausgeschieden wird, der bis zum Zentrum der Nachbarschale geht. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen mit gewölbten Schalen.

Verbreitung: Mittelmeer, atlantische Küste Frankreichs.

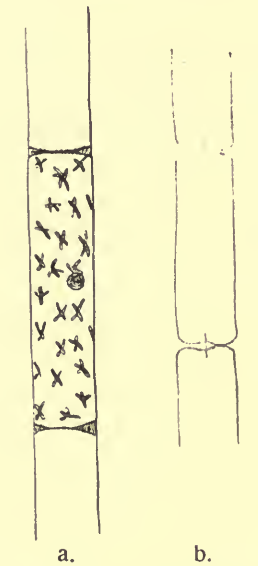


Fig. 21. Detonula Schröderi. 375 : 1. a. bei hoher Einstellung, b. optischer Längsschnitt. Nach B. Schröder.

9. **Lauderia** Cleve.

Zellen zylindrisch, zu geraden Ketten verbunden. Schalen kreisförmig, mit einem unpaaren, schräg ausgehenden Randstachel

und zahlreichen sehr kleinen Dörnchen (Gallertkanälen) am Rande und über die Schalenfläche verteilt.

Zwischenbänder zahlreich, mehr oder weniger deutlich, halskragenförmig. Chromatophoren kleine, gewöhnlich etwas gelappte Platten, Zellkern in einem Protoplasmastrang suspendiert, der die Mittelpunkte der Schalen verbindet.

2 Arten:

Zellen in den Ketten dicht verbunden. 1. *L. borealis.*

Ketten mit Intervallen, die fast ebenso groß sind wie die Zellen selbst, die nur durch sehr kleine Gallertfäden zusammengehalten werden. 2. *L. glacialis.*

1. Lauderia borealis Gran.

1897a Lauderia annulata Cleve, t. 2, f. 13—15, vix 1873b, p. 8. 1900b L. borealis Gran, p. 110, t. 9, f. 5—9.

Zellen in den Ketten dicht verbunden, Schalen am Rande mit einer seichten Einschnürung, durch welche die Art von ähnlichen Formen (*Cerataulina Bergonii, Rhizosolenia Faröensis*) leicht zu unterscheiden ist. Dörnchen in der Nähe des Schalenrandes in mehreren Kreisen unregelmäßig angeordnet, ein Teil auch in der Nähe der Schalenmitte.

Zellwand zart, Zwischenbänder undeutlich.

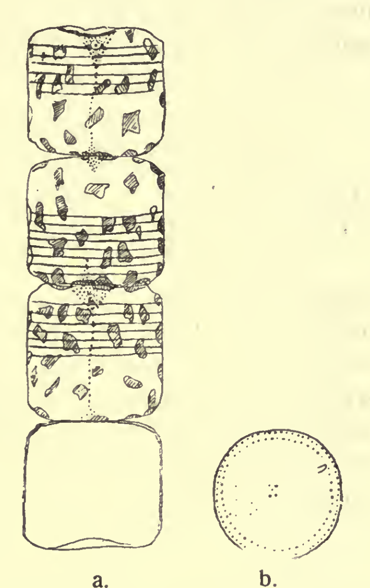


Fig. 22. Lauderia borealis. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600 : 1. Nach Gran.

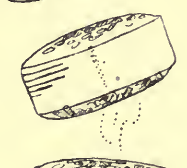
Diameter der Schale 34—47 μ. Länge der Pervalvarachse 26—54 μ.

Verbreitung: Nordeuropäische Küsten vom englischen Kanal und der Ostsee bis zum nördlichen Norwegen.

2. Lauderia glacialis (Grun.).

1884 Podosira hormoides v. glacialis Grun., p. 108, t. 4, f. 32. 1896a Podosira glacialis Cleve, p. 12, t. 2, f. 17—20. 1900b Lauderia glacialis Gran, p. 111, t. 9, f. 10—14. 1905 Porosira glacialis Jörgensen p. 97, t. 6, f. 7.

Zellen kurz zylindrisch mit etwas gewölbten Schalen, zu lockeren Ketten nur durch zahlreiche, oft fast unsichtbare Gallertfäden verbunden. Schalen auf der ganzen Fläche mit Dörnchen (Schleimporen) besetzt, die doch



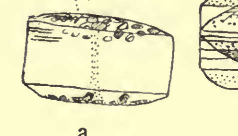


Fig. 23. Lauderia glacialis. b. Vegetative Kette, b. Zelle mit Dauerspore. 600 : 1. Nach Gran.

am Rande dichter gestellt sind als nahe der Schalenmitte. Zwischenbänder vorhanden, aber ziemlich undeutlich. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, linsenförmig, mit kleinen Dörnchen besetzt. Durchmesser der Schale 36—64 μ. Länge der Pervalvarachse 30—40 μ.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Eismeeres neritisch, Nordeuropas Küsten, hier besonders im Winter.

10. **Leptocylindrus** Cleve.

Genau zylindrische, in gerade Ketten fest verbundene Zellen. Schalen flach, unbewaffnet, Zellwand schwach verkieselt. Zwischenbänder selbst durch Glühen nicht nachweisbar. Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern wandständig.

1 Art:

Leptocylindrus danicus Cleve.

1889, p. 54, 1894, p. 15, t. 2, f. 4, 5, non Leptocylindrus danicus Schütt, 1900, p. 504, t. 12, f. 23, 24, 33.

Lange Zellfäden von 6—11 μ Dicke, ohne Einschnürungen an den Verbindungsstellen der Einzelzellen, die 2—5mal länger als breit sind. Die aneinanderstoßenden Schalen der Nachbarzellen bilden scheinbar nur eine einzige Querwand, die entweder plan ist oder schwach in die eine Zelle eingewölbt.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch, zuweilen in großen Massen.



Fig. 24. Leptocylindrus danicus. 450 : 1. Original.

11. **Guinardia** H. Peragallo.

Zylindrische, vereinzelt lebende oder zu Ketten verbundene Zellen. Schalen flach oder ein wenig konkav, unbewaffnet oder höchstens mit einem ganz schmalen Randsaum, der einseitig in einen rudimentären Stachel ausläuft. Zwischenbänder zahlreich, halskragenförmig.*) Chromatophoren zahlreich, klein. Zellkern in einer äquatorialen Protoplasmabrücke aufgehängt.

1 Art:

Guinardia flaccida (Castr.)

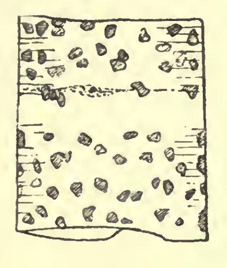
1886 Rhizosolenia (?) flaccida Castr., p. 74, t. 29, f. 4. 1887 Pyxilla baltica Hensen p. 87, t. 5, f. 33, 34, non Grunow, 1889 Rhizosolenia Castracanei Cleve, p. 2, 1892 Guinardia flaccida H. Perag., p. 107, t. 1, f. 3—5, 1894 Guinardia flaccida Cleve, p. 15, t. 2, f. 1. 1894 Henseniella baltica Schütt bei De Toni, Sylloge Algarum II, 3 p. 1425. 1896 Guinardia baltica Schütt, p. 84, f. 138.

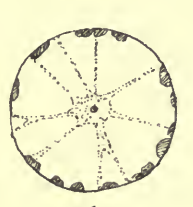
---

*) Bei Guinardia Blavyana Perag. sind die Zwischenbänder wie bei Dactyliosolen gebaut: dieser Unterschied ist aber nach meiner Ansicht so groß, daß sie aus der Gattung Guinardia entfernt werden sollte.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten. Zellen zylindrisch, gerade oder schwach gebogen, 42—90 μ im Durchmesser, $1^1/_2$—$2^1/_2$mal länger als breit. Schalen schwach konkav, Randleiste mit der rudimentären Spitze nur schwer sichtbar.

Verbreitung: Mittelmeer, Nordsee, Skagerrak bis in die westliche Ostsee, wahrscheinlich neritisch.





a. b.

Fig. 25. Guinardia flaccida. 225:1. a. Gürtelansicht. b. optischer Querschnitt. (Protoplasmabrücke mit Zellkern). Original.

12. **Dactyliosolen** Castr.

Zellen vollkommen zylindrisch mit flachen Schalen, zu Ketten verbunden oder einzeln. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig mit freien, etwas zugespitzten Enden, die zwischen einander eingreifen, indem der Ring leicht spiralförmig ist.

2 Arten:

Durchmesser mehr als 30 μ, Zwischenbänder deutlich areoliert. *D. antarcticus.*

Durchmesser weniger als 30 μ, Zwischenbänder undeutlich, ohne sichtbare Struktur. *D. tenuis.*



Fig. 26. Dactyliosolen antarcticus. Nach Castracane. 440:1.

1. Dactyliosolen antarcticus Castr.

1886, p. 75, t. 9, f. 7.

Zellen einzeln oder in Ketten, 38 bis 60 μ dick, 2- bis mehrmals länger als dick. Zwischenbänder deutlich sichtbar (auch im Wasser), jedes mit einer Reihe ziemlich großer Areolen. Die freien Enden der Zwischenbänder treffen einander längs einer Linie, die um die Zellenachse spiralförmig gedreht ist.

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bei 60° oder bis zu 70° N. Br.

2. Dactyliosolen tenuis (Cleve).

1897b D. mediterraneus v. tenuis Cleve, p. 300, f. 14. 1902. D. tenuis Gran, p. 172.

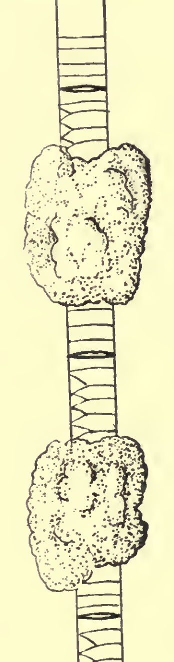


Fig. 27. Dactyliosolen tenuis. 450:1. Die Parasiten (?) an der Mitte der Zellen sind angedeutet. Original.

Zellen zu Ketten verbunden, 10—25 μ dick, 2—4mal länger als der Durchmesser. Zellwand zart, Zwischenbänder im Wasser schwer sichtbar, durch Glühen wird die Form der Zelle zerstört. Chromatophoren klein, in der Mitte der Zelle

gesammelt, wo die Zellwand auswendig mit einem gelblichen Epiphyten unbekannter Natur konstant besetzt ist.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

13. **Hyalodiscus** Ehr.

Zellen einzeln lebend oder in kurzen Ketten, zylindrisch mit gewölbten Schalen, die sehr fein punktiert sind. Zentralpartie der Schale von der Randzone deutlich verschieden, wahrscheinlich ist die Zentralpartie („Umbilicus") ein Organ für Schleimsekretion. Die meisten Arten sind festsitzend, nur eine Art kann im Plankton regelmäßig vorkommen.

Hyalodiscus stelliger Bail.

1855 Hyalodiscus stelliger Bail p. 10, V. Heurck Synopsis t. 84, f. 1, 2. 1856 Podosira maculata W. Smith, Synopsis II, p. 54, t. 49, f. 328. 1875, A. Schmidt, t. 3, f. 26.

Schalen stark gewölbt, 35 bis 85 μ im Durchmesser. Zentralpartie wohl begrenzt, Randzone in mehrere sehr deutliche Sektoren geteilt. Gürtelzone mit vielen, kräftig markierten, schmalen, ringförmigen Zwischenbändern.

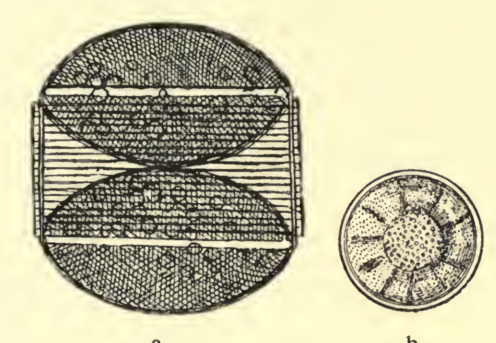


Fig. 28. Hyalodiscus stelliger. a. Gürtelansicht von zwei Zellen, 660:1, nach A. Schmidt. b. Schalenansicht, 400:1, nach W. Smith.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, gewöhnlich an Algen festsitzend, kommt aber auch im Plankton des Nordatlantischen Ozeans und der Nordsee nicht selten — aber immer sehr spärlich — vor.

Hyalodiscus scoticus (Kütz.) Grun. ist gelegentlich im Plankton der norwegischen Westküste, wahrscheinlich nur zufällig losgerissen gefunden. In ähnlicher Weise H. subtilis Bail. im Karajakfjord (Nordwest-Grönland).

14. **Coscinodiscus** Ehr.

Zellen einzeln oder nach der Zellteilung 2 zusammen, büchsenförmig. Schalenumriß genau kreisförmig. Schalenstruktur: sechseckige Maschen oder feine runde Punkte (Tüpfel), die in verschiedener Weise geordnet sein können. Randstacheln (Gallertporen) können vorkommen oder fehlen. Der für Actinocyclus charakteristische unpaare kleine Zapfen („Auge", „Pseudonodule") fehlt gewöhnlich.*) Gürtelzone von einem einfachen schmalen Gürtelband oder außerdem von einem oder mehreren halskragenförmigen Zwischenbändern gebildet. Chromatophoren zahlreich, klein, wandständig, Zellkern gewöhnlich am Zentrum der einen Schale gelegen oder in einem zentralen Protoplasmastrang suspendiert.

---

*) Nach Cleve soll er bei C. curvatulus vorkommen können. Die Art, die unten als C. curvatulus aufgeführt ist, hat aber keinen; die mit Auge versehene Form muß eine andere Art sein, die besser unter Actinocyclus aufzuführen ist.

Zahlreiche fossile oder noch lebende Arten sind aus Bodenproben und ähnlichem Material beschrieben worden (vgl. Rattray 1890a), aber trotzdem ist die Gattung ganz ungenügend bearbeitet, da nur die toten Schalen und nicht einmal die Gürtelzone berücksichtigt worden sind, und da die genaue Beschreibung der systematisch verwendeten Merkmale (Anordnung der Maschen etc.) mit großer Schwierigkeit verbunden ist. Mehrere früher zu *Coscinodiscus* gerechnete Arten sind in neuerer Zeit, nachdem man sie lebend beobachten konnte, in andere Gattungen (*Thalassiosira, Coscinosira*) überführt worden.

Hier werden wir nur eine Anzahl Arten aufführen, die mit Sicherheit im Plankton unseres Gebietes lebend gefunden worden sind; da aber gerade die *Coscinodiscus*-Arten oft vereinzelt vorkommen können, werden wahrscheinlich noch viel mehr Arten später gefunden werden, um so mehr, als die Bestimmung schwierig ist. Jedenfalls wird ein Teil der in unserem Gebiete in Bodenproben gefundenen Formen wahrscheinlich auch gelegentlich im Plankton vorkommen, und es ist zu empfehlen, daß man bei der Untersuchung auf diese Möglichkeit achtet.

Bei der Benutzung der Beschreibungen und Abbildungen der Strukturverhältnisse der *Coscinodiscus*-Schalen muß man beachten, daß die Abbildungen mehr oder weniger schematisiert sind, und die Beschreibungen nur versuchen können, die wirklichen Verhältnisse zu veranschaulichen. Meistens ist die Zellwand mit sechseckigen Maschen geziert, zwischen welchen man um ihre Anordnung zu zeigen, verschiedene Liniensysteme ziehen kann. Wenn man von Maschenreihen spricht, dann meint man Reihen von Sechsecken, die einander direkt mit einer gemeinsamen Seite berühren, und diese gemeinsamen Seiten stehen überall senkrecht auf der Linie, die die Reihe verbindet. Jede Masche liegt selbstverständlich, wenn die Struktur regelmäßig ist, in 3 verschiedenen Reihen, die mit einander Winkel von etwa 60° bilden. Die „Liniensysteme", die auf den Figuren gezeichnet werden,*) bezeichnen die Richtungen der Maschenreihen und die Breite derselben, repräsentieren aber selbst keine wirklichen Balken oder Leisten an der Zellwand.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Schalenstruktur von deutlichen, meistens sechseckigen Maschen gebildet.
  A. Schalen mehr oder weniger gewölbt.
    1. Gürtelzone ringsum gleich hoch.
      a. Zentrale Maschen deutlich von den anderen verschieden.
        α. Kurz innerhalb des Schalenrandes eine Reihe von winzigen Dörnchen, von welchen radiale Linien gegen das Zentrum sichtbar sind.

---

*) Vergleich Fig. 29a, b, 30b, c, 37–40.

I. A. 1. a. α. †. Zellwand dünn, zentrale Maschen groß, aber oft fast verwischt, übrige Maschen klein, im Wasser oft undeutlich. Schalen am Rande stark gewölbt, in der Mitte fast flach. *6. C. concinnus.*

††. Zellwand ziemlich dick, zentrale Maschen kräftig. Struktur auch im Wasser sehr deutlich. Schalen flach kegelförmig gewölbt. *5. C. centralis.*

β. Keine Randdörnchen. *4. C. subbulliens.*

b. Zentrale Maschen von ungefähr derselben Größe wie die übrigen.

α. Eine deutliche, breite Randzone der Schale unterscheidbar. Die sehr groben Maschen nahe dem Rande mit zackenförmigen Verdickungen. *8. C. marginatus.*

β. Schalenstruktur vom Zentrum bis zum Rande gleichmäßig (die Maschen gegen den Rand nur allmählich ein wenig kleiner), ohne Zacken. *4. C. subbulliens.*

2. Gürtelzone auf der einen Seite doppelt so hoch wie auf der anderen. *7. C. Granii.*

B. Schalen flach.

1. Schalenstruktur sehr grob, Maschenreihen durchgehend radial dichotomisch. *3. C. radiatus.*

2. Schalenstruktur feiner, Maschenreihen jedenfalls streckenweise mit einander parallel.

a. Schalen mit kleinen Randdörnchen.

α. In der Schalenstruktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius parallel sind. Randdörnchen zwischen den Sektoren. *9. C. curvatulus.*

β. Die Schalen können nicht nach der Struktur in Sektoren geteilt werden.

†. Alle Maschenreihen gerade. *2. C. lineatus.*

††. Maschenreihen gebogen. *1. C. excentricus.*

b. Schalen ohne Randdörnchen.

α. Schalen in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem einen seitlichen Radius parallel sind. *9. C. curvatulus.*

β. Schalen (weniger deutlich) in Sektoren teilbar, in welchen die Maschenreihen mit dem mittleren Radius parallel sind. *10. C. Kützingii.*

II. Schalenstruktur sehr fein oder von ziemlich weit getrennten runden Punkten (Tüpfeln) gebildet.

A. Ziemlich grobe Punkte über die Schalenoberfläche zerstreut. *13. C. nitidus.*

B. Schalenstruktur von ganz feinen Punktreihen gebildet.

1. Schalen gewölbt, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig angeordneten Höckern. *12. C. stellaris.*

2. Schalen ohne Höcker in der Mitte. *11. C. subtilis.*

Sektion I. Lineati.

Schalen flach, gewöhnlich mit Randdörnchen. Maschen regelmäßig sechseckig in geraden oder gekrümmten Reihen, die z. T. das Zentrum der Schale durchlaufen können, aber jedenfalls nicht vom Zentrum ausstrahlen. Gürtelzone: (soweit bekannt) Gürtelband und an jeder Schale 1 halskragenförmiges Zwischenband, wie bei *Thalassiosira*.

1. Coscinodiscus excentricus Ehr.

1839 Coscinodiscus excentricus Ehr., p. 146. A. Schmidt Atlas t. 58, f. 46—49. V. Heurck Synopsis p. 217, t. 130, f. 4, 7, 8. 1904 Thalassiosira excentrica Cleve in Bulletin du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, Année 1903—1904, D, p. 216.

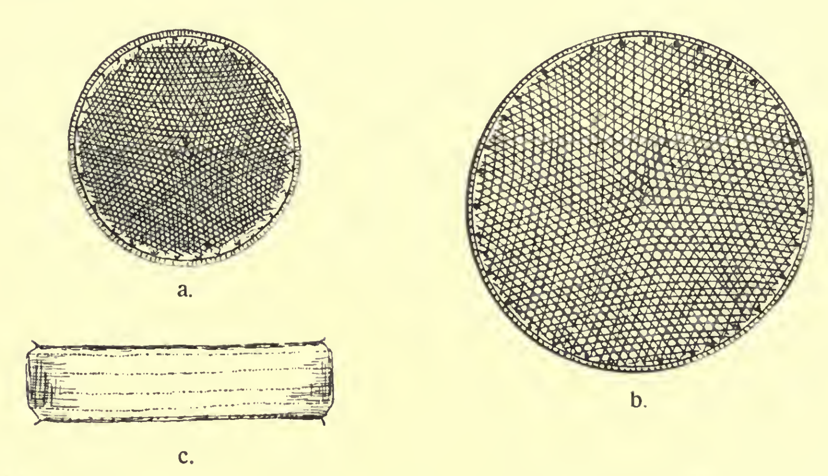


Fig. 29. Coscinodiscus excentricus. a, b, Schalenansicht, a. 600 : 1, nach Heurck, b. 660 : 1, nach A. Schmidt. c. Gürtelansicht, 500 : 1, original.

Schalen flach mit schräger Randzone und zahlreichen, in einem etwas ungleichmäßigen Kranz geordneten kleinen Randdörnchen, Durchmesser 50—90 μ.

Schalenstruktur: Sechseckige Maschen, geordnet in (geraden oder) meist leicht gekrümmten untereinander fast parallelen Reihen, die von einer Stelle am Schalenrande bis zu einer anderen verfolgt werden können. Nur ganz wenige Reihen sind gegen das Zentrum gerichtet, nämlich diejenigen, die durch das Zentrum verlaufen. Gürtelzone niedrig; an jeder Schale ein halskragenförmiges Zwischenband und ein ringförmiges Gürtelband. Die Säume, die die verschiedenen Teile der Zellwand verbinden, sind verdickt und fein punktiert.

Verbreitung: Ozeanisch, überall im Gebiete nicht selten, aber niemals in sehr großer Menge.

2. Coscinodiscus lineatus Ehr.

1838, p. 129.

Unter diesem Namen werden wahrscheinlich mehrere Formen zusammengefaßt, die folgende Merkmale gemeinsam haben: Schalen flach, mit Randdörnchen. Struktur: Sechseckige Maschen in geraden Reihen geordnet, die einander in einem Winkel von 60° kreuzen. (Gürtelzone unbekannt). Einige der als *C. lineatus* von den Autoren aufgeführten Formen gehören wahrscheinlich *C. excentricus*; ich habe nämlich mit Sicherheit beobachtet, daß von den beiden Schalen einer Zelle eines *C. excentricus*,

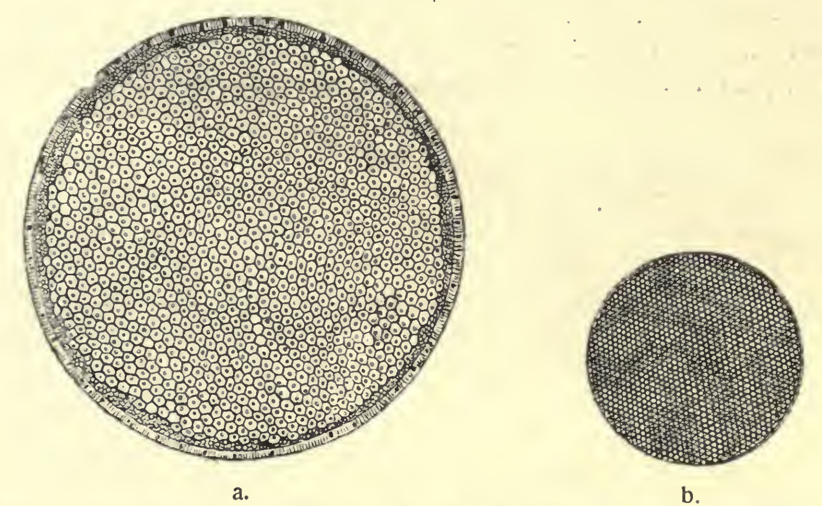


Fig. 30. a. Coscinodiscus lineatus, 600 : 1, nach V. Heurck. b. C. anguste-lineatus, 660 : 1, nach A. Schmidt.

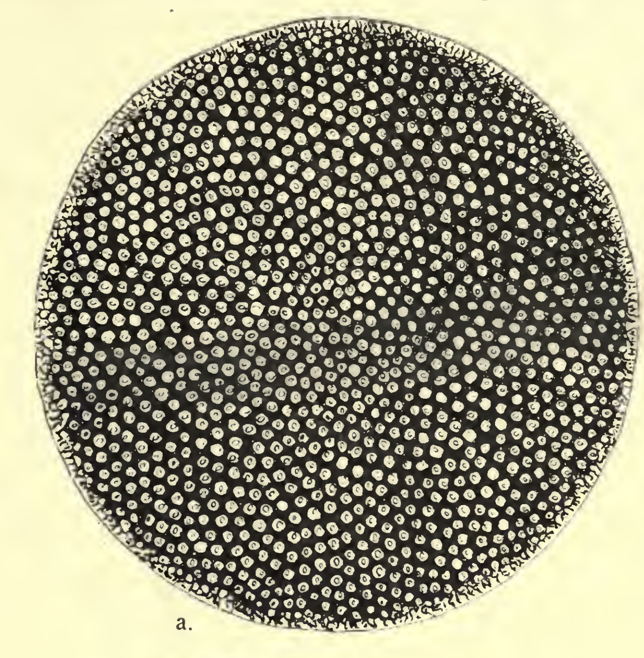
die eine normal war, während die andere mit *C. lineatus* stimmte. Auch *Coscinosira polychorda* ist zuweilen als *C. lineatus* bestimmt worden (z. B. von Cleve 1896 b, p. 16, 20, 24). Die Form, die Van Heurck abbildet (t. 131, f. 3) dürfte doch eine wohl charakterisierte Art sein, für welche der Name *C. lineatus* beibehalten werden könnte. Charakteristisch ist, daß die Maschen am Rande bedeutend kleiner als die übrigen sind. Diese Form habe ich im Plankton noch nicht beobachtet. Ob *C. anguste-lineatus* A. Schm. (vgl. Cleve 1897 b, p. 299) eine selbständige Art ist oder nur eine Form von *C. excentricus*, wage ich nicht zu entscheiden. Der echte *C. lineatus* V. Heurck und *C. anguste-lineatus* sind hier reproduziert.

Verbreitung? Bei Faeröer, neritisch oder littoral (Ostenfeld).

Coscinodiscus leptopus Grun. (bei V. Heurck, Synopsis t. 131, f. 5, 6) ist eine mit C. lineatus verwandte Form, die Jörgensen (1901, p. 123) im Plankton des norwegischen Nordmeeres gefunden hat; sie ist doch näher zu erforschen, gehört vielleicht zur Gattung Coscinosira.

Sektion II: Radiati.

Größere Formen meistens mit kräftiger Schalenstruktur. Maschenreihen überall vom Zentrum ausstrahlend, indem gegen den Rand zwischen den Hauptreihen neue, kürzere Reihen eingeschaltet sind, die das Zentrum nicht erreichen. Die Nebenreihen, die mit den radialen Hauptreihen überall Winkel von 60° bilden, sind in schönen offenen Spiralen gekrümmt (vgl. Fig. 31 a). Keine eigentlichen Randstacheln, aber bei einigen Formen kann etwa innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Körnchen vorkommen, von welchen dann meistens etwas kräftigere Rippen zwischen den Maschen gegen das Zentrum verfolgt werden können. Gürtelzone verschieden.

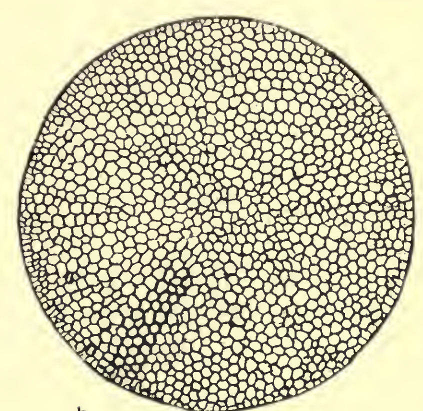


a.

Coscinodiscus radiatus Ehr.

1839, p. 148, t. 3, f. 1 a—c. 1902 Gran p. 166. 1905 Jörgensen p. 92.

Schalen ganz flach oder leicht radial gewellt, ohne Dörnchen. Durchmesser 30—120 μ. Struktur grob und kräftig, auch im Wasser leicht sichtbar,



b.



c.

Fig. 31. Coscinodiscus radiatus. a., b. Schalenansicht, c. Gürtelansicht (ein wenig schief). a. 660 : 1, nach A. Schmidt, b., c. 500 : 1, original.

zentrale Maschen nicht größer als die übrigen, die vom Zentrum gegen den Rand ungefähr die gleiche Größe behalten. Nur dicht am Rande sind die Maschen bedeutend kleiner als die übrigen. Gürtelzone ganz niedrig, einfach, ohne Zwischenbänder. Die ganze Zelle flach scheibenförmig.

Diese Art, die von den meisten Autoren mit den folgenden verwechselt worden ist, ist immer sehr wohl unterscheidbar; ich habe niemals Übergangs-

formen gesehen. Eine andere Sache ist es, daß mehrere Formen von *C. oculus iridis* eine Schalenstruktur haben können, die an *C. radiatus* erinnert, so daß Verwechslungen sehr wohl möglich sind, namentlich, wenn man nur die einzelnen Schalen und nicht die ganze Zelle vor sich hat. Darum sind auch viele der früher publizierten Zeichnungen nicht mit Sicherheit bestimmbar.

Verbreitung: Ozeanisch, weit verbreitet, bei uns namentlich in der Nordsee und im Golfstromgebiete, aber niemals in solchen Mengen wie die drei folgenden Arten.

4—6. Gesamtart Coscinodiscus oculus iridis Ehr.

Schalen gewölbt, Zentralmaschen von den übrigen verschieden oder nicht, Maschen vom Zentrum gegen den Rand bei den größeren Individuen allmählich verkleinert, bei den kleineren kaum. Gürtelzone von halskragenförmigen Zwischenbändern von ungleicher Breite zusammengesetzt.

4. Coscinodiscus subbulliens Jörg.

C. oculus iridis et Asteromphalus autt. p. p., ?1884 C. radiatus v. borealis Grun., t. C. f. 1. 1902 C. oculus iridis s. str. Gran, p. 168. 1904 Gran, p. 519, t. 17—19. 1905 C. subbulliens Jörg., p. 94, t. 6, f. 2

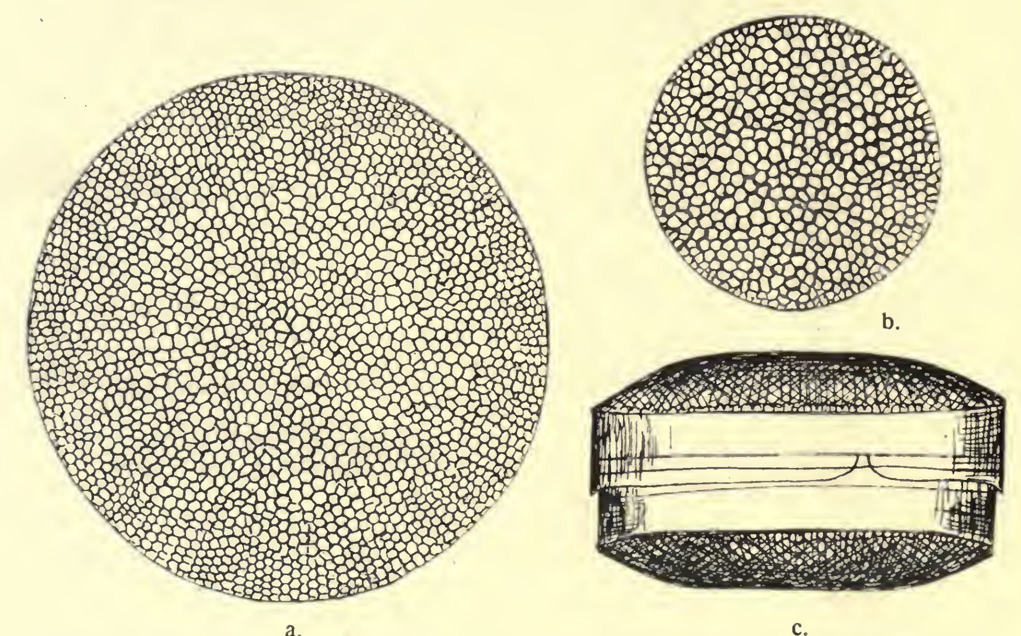


Fig. 32. Coscinodiscus subbulliens. a., b. Schalenansicht von Individuen verschiedener Größe, c. Gürtelansicht. 500 : 1, original (aus dem norwegischen Nordmeere).

Schalen uhrglasförmig gewölbt, an den kleineren Individuen oft mit flacher oder schwach konkaver Mitte; Durchmesser 65—150 μ. Struktur: kräftig, Dörnchen fehlen vollständig; Zentralmaschen bei den größeren In-

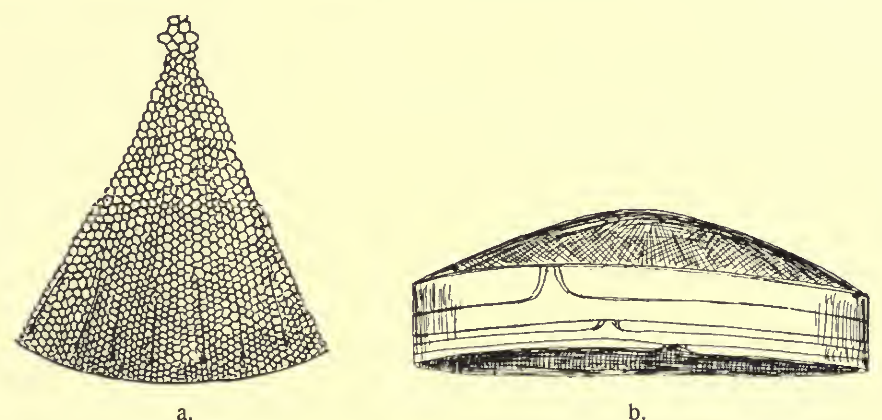
dividuen etwas größer als die übrigen, bei den kleineren nicht. Gürtelzone: An jeder Schale 2—4 halskragenförmige Ringplatten (Zwischenbänder) von denen die erste, der Schale am nächsten stehende, am breitesten ist.

Verbreitung: Boreale Form, besonders in den Grenzgebieten zwischen polaren und atlantischen Strömungen oft in großen Mengen.

5. Coscinodiscus centralis Ehr.

1838, p. 129. 1854, t. 18, f. 39, t. 22, f. 1. 1900 Jörgensen, p. 17. 1902 Gran, p. 168. 1905 Jörgensen p. 93, t. 6, f. 1.

Schalen uhrglasförmig oder fast kegelförmig gewölbt, mit kräftiger Struktur, Durchmesser 120—300 μ. Zentralmaschen immer von den andern



a. b.

Fig. 33. Coscinodiscus centralis. Struktur von einem Teil einer Schale, 500 : 1. b. Halbe Zelle (eine Theka) in Gürtelansicht, zeigend die 5 Ringplatten. 300 : 1. Original.

deutlich verschieden, Maschen von der Mitte gegen den Rand allmählich an Größe abnehmend. Etwas innerhalb des Randes eine Reihe von kleinen Höckern, Gürtelzone aus halskragenförmigen Ringplatten zusammengesetzt, von denen meistens 4—5 an jeder Schale vorhanden sind. Die 2 ersten sind bedeutend breiter als die übrigen.

Verbreitung: Im Golfstromgebiete des norwegischen Nordmeeres und im nordatl. Ozean sehr verbreitet, oft in großer Menge, besonders im Winter dominierend.

6. Coscinodiscus concinnus W. Sm.

1856 Coscinodiscus concinnus W. Sm. Synopsis II, p. 85. 1858 Roper, p. 20, t. 3, f. 12. 1902. Gran, p. 168, 1903 Ostenfeld, p. 566, f. 122. 1905 Jörgensen p. 93.

Die größte von unseren Arten. Schalen uhrglasförmig gewölbt, in der Mitte auf einer Strecke fast flach, dünnwandig, groß, Durchmesser 150 bis

450 μ. Zentralmaschen groß, aber oft wenig markiert, fast verwischt, oft punktiert, die übrigen Maschen oft sehr fein, im Wasser fast unsichtbar, gegen den Rand allmählich verkleinert. Etwas innerhalb des Randes eine

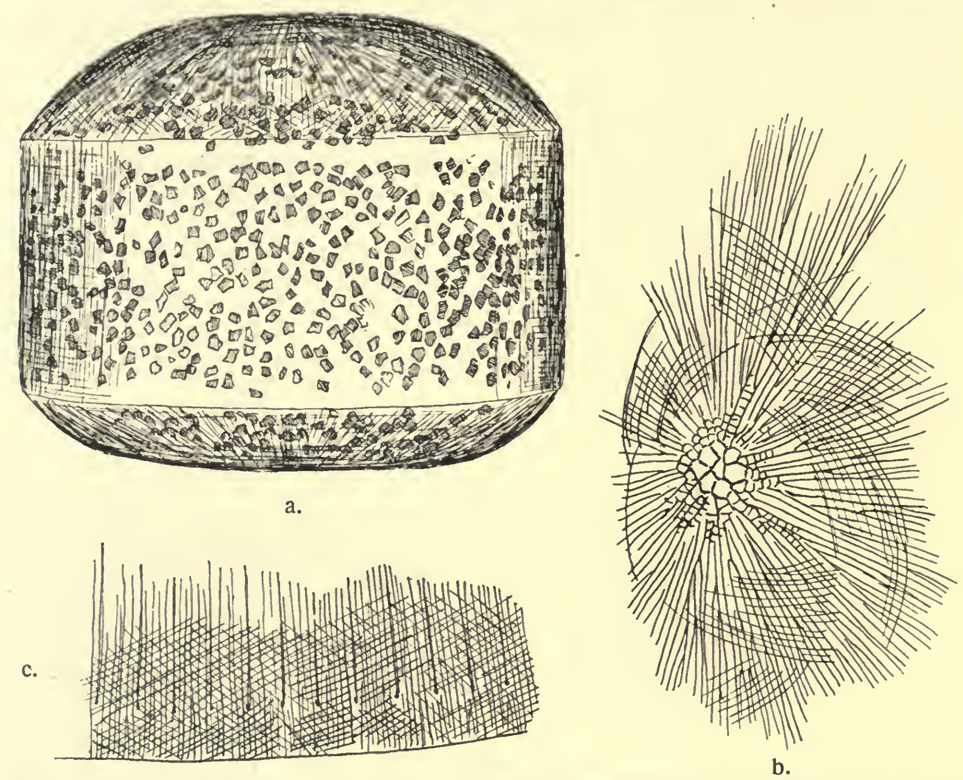


Fig. 34. Coscinodiscus concinnus. a. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt; die Ringplatten sind nicht eingezeichnet. 250 : 1. b. Zentralpartie, c. Randpartie einer Schale, 500 : 1. Die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet. Original. (Christianiafjord.)

Reihe von kleinen Höckern, von welchen zwischen den Maschen feine radiale Rippen bis gegen die Schalenmitte verfolgt werden können. Gürtelzone hoch zylindrisch, von mehreren ringförmigen Zwischenbändern gebildet.

Verbreitung: Nordsee sehr häufig, besonders im Winter.

7. Coscinodiscus Granii Gough.

1894 C. concinnus Miquel, t. 8, f. 10, 13, non W. Smith. Wahrscheinlich auch von anderen Autoren mit C. concinnus verwechselt. 1903 Coscinodiscus nov. spec. Gough, in Bulletin du Conseil permanent international, Année 1902—1903, D, p. 224. 1905 C. Granii Gough in „The Marine Biological Association's International Investigations", Report I (im Druck).

Schalen gewölbt, aber der höchste Punkt liegt nicht in der Mitte. Durchmesser 80—150 μ. Struktur wie bei *C. concinnus*: Zentralmaschen

deutlich von den anderen verschieden, nahe am Rande eine Reihe von Höckern, von welchen feine radiale Rippen gegen das Zentrum verlaufen. Gürtelzone aus den beiden einfachen Gürtelbändern, nicht von halskragenförmigen Platten gebildet, ungleichmäßig entwickelt, an der Seite, die dem Gipfel der Schale am nächsten ist, ungefähr doppelt so hoch als an der entgegengesetzten.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Englischer Kanal, neritisch.

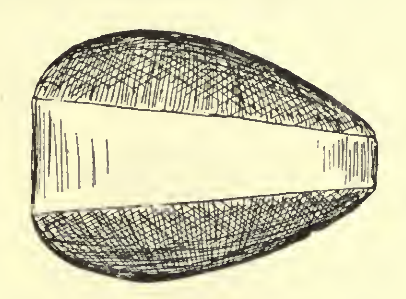
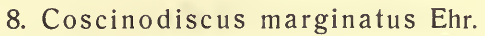


Fig. 35. Coscinodiscus Granii. Gürtelansicht 350 : 1. Original (Ostende, präp. Klavsen).



8. Coscinodiscus marginatus Ehr.

1841 Coscinodiscus marginatus Ehr., p. 142, A. Schmidt Atlas t. 62, f. 1—5, 9, 11—12, t. 59, f. 11. C. fimbriato-limbatus A. Schmidt Atlas t. 65, f. 3—6, t. 113, f. 2. C. limbatus A. Schmidt Atlas t. 65, f. 7. 1904 C. marginatus Ostenf. & Paulsen p. 160.

Zellen dickwandig. Schalen nur wenig gewölbt, mit großen, kräftigen Areolen ohne deutliche Anordnung. Durchmesser 37—150 μ. Randzone radial gestreift; Maschen in der Nähe des Randes mit Verdickungen, die als unregelmäßige Zacken ausstrahlen. Gürtelzone unbekannt.

Ich habe diese Form selbst nicht gesehen und wage nicht zu entscheiden, ob sie eine gut getrennte Art oder vielleicht mit *C. subbulliens* nahe verwandt ist.

Verbreitung: Nördl. Atlantischer Ozean.

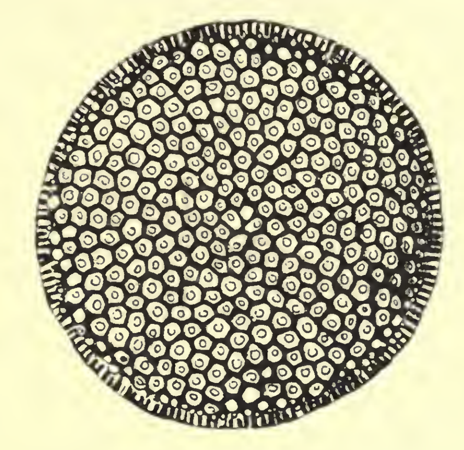


Fig. 36. Coscinodiscus marginatus. Schalenansicht. 660 : 1. Nach A. Schmidt.

Sektion III. Fasciculati.

Schalen flach, nach der Struktur sind Sektoren unterscheidbar, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mittleren oder einem der seitenständigen Radien parallel sind.

9. Coscinodiscus curvatulus Grun.

C. curvatulus Grun. bei A. Schmidt, Atlas, t. 57, f. 33. 1884 C. curvatulus v. inermis Grun. p. 83, t. 4, f. 11—12.

Schalen flach, mit ziemlich feiner, aber doch sehr deutlicher Struktur, 45—100 μ im Durchmesser; Interferenzfarbe in Styrax ziemlich dunkel braun mit hellem Rand. Struktur sehr charakteristisch: die Schale kann in eine Anzahl (etwa 15—20) Sektoren eingeteilt werden, die von meistens leicht ge-

bogenen Radien begrenzt werden. In jedem dieser Sektoren sind die radialen Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius, nicht mit der Mittelinie des Sektors parallel. Randstacheln fehlen bei der typischen Form, die ich im Nordmeere am häufigsten gefunden habe, aber namentlich im Polarmeere kommen doch auch Formen vor, die zwischen den Sektoren ziemlich kräftige

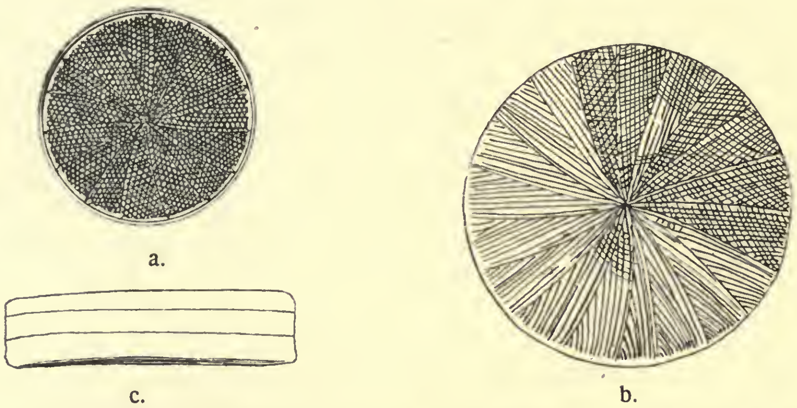


Fig. 37. Coscinodiscus curvatulus. a., b. Schalenansicht. c. Gürtelansicht. a. 660 : 1, nach A. Schmidt, b. 500 : 1 (die Maschenreihen sind meistens nur angedeutet), c. 350 : 1. b., c. Original, aus dem Nordmeere außerhalb Aalesund, Februar 1901. (63—64° nbr. 0—2° östl. Lg.).

Stacheln haben. Formen mit Randauge (Pseudonodule), die auch gefunden worden sind, sollten wohl zu *Actinocyclus* gerechnet werden.*) Gürtelzone (nur bei der typischen Form bekannt): Jede Schale trägt außer dem Gürtelband ein glattes, ringförmiges Zwischenband, das ungefähr ebenso breit ist wie das Gürtelband.

Nähere Untersuchungen müssen entscheiden, ob unter *C. curvatulus* eine oder mehrere Arten einbefaßt sind; das letztere scheint mir am wahrscheinlichsten.

Verbreitung: Nordatl. Ozean, Nordmeer, Polarmeer, zerstreut zwischen anderen Coscinodiscen.

10. Coscinodiscus Kützingii A. Schm.

C. Kützingii A. Schm. Atlas t. 57, f. 17, 18. 1875 C. marginatus A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 35. 1901 C. Kützingii Jörgensen, p. 23.

Schalen flach, 50—63 μ in Durchmesser, mit feiner, aber deutlicher Struktur; keine Randdörnchen. Die Schale kann in 9—10 Sektoren eingeteilt werden, in welchen die radialen Maschenreihen mit dem mitt-

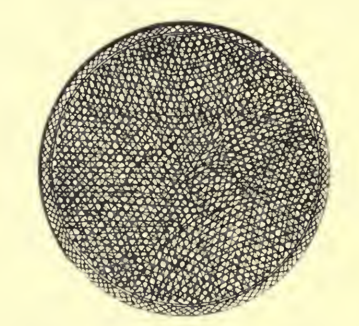


Fig. 38. Coscinodiscus Kützingii. Schalenansicht 660 : 1. Nach A. Schmidt.

*) Wahrscheinlich gehören sie zu Actinocyclus subocellatus (Grun.) Rattr., vgl. Jörgensen 1905, p. 95.

leren Radius des Sektors parallel verlaufen. Die Nebensysteme von Linien, die zwischen den Maschen gezogen werden können, bilden exzentrische Bogen, ungefähr wie bei *C. excentricus*, aber etwas stärker gekrümmt. Gürtelzone unbekannt.

Verbreitung: Polarmeer, Nordmeer, zerstreut. In der Nordsee in Bodenproben gefunden.

11. Coscinodiscus subtilis Ehr.

1841, p. 412, t. I, III, f. 18, t. 3, VII, f. 4.

Schalen dünn, durchsichtig, mit feiner Struktur, in Durchmesser 42 bis 112 μ. Struktur: Vom Zentrum der Schale strahlen Bündel von Maschenreihen aus, in welchen ungefähr 12 Reihen mit einander parallel verlaufen. Randdörnchen können bei einigen der unter diesem Namen zusammengebrachten Formen vorkommen, bei anderen fehlen. Gürtelzone unbekannt.

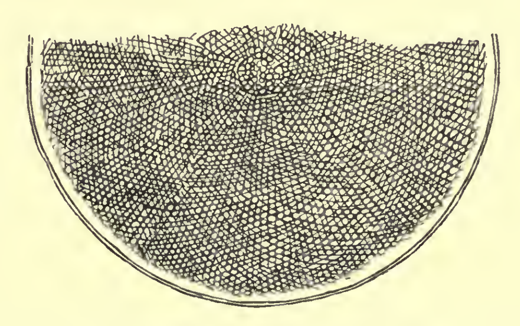


Fig. 39. Coscinodiscus subtilis. Halbe Schale. 660 : 1. Nach A. Schmidt.

Coscinodiscus subtilis war und ist noch ein Sammelname für mehrere verschiedene Coscinodiscen mit feiner Struktur, die die Maschenreihen in Bündel angeordnet haben. Im Plankton sind diese Formen selten oder wenigstens wenig bekannt; es ist zweifellos das richtigste, wie Jörgensen (1905, p. 196) es versucht hat, aus diesem Chaos allmählich die bestimmbaren Formen auszutrennen. Jörgensen unterscheidet mit Van Heurck vorläufig: *C. Normannii* Greg. (*C. fasciculatus* A. Schmidt 1875, t. 3, f. 41) und *C. Rothii* (Ehr.) Grun.

Sektion IV. Stellares.

Schalen gewölbt, mit feiner Struktur, in der Mitte mit unregelmäßig sternförmig geordneten Höckern.

12. Coscinodiscus stellaris Roper.

1858 C. stellaris Roper, p. 21, t. 3, f. 3. 1884 C. symbolophorus. Grun., p. 82, t. 4, f. 3—6. A. Schmidt Atlas, t. 138, f. 1.

Schalen gewölbt, dünnwandig, ohne Randdörnchen, nahe am Zentrum mit 3—6 unregelmäßig sternförmig geordneten Verdickungen

Struktur sehr fein; Maschen in Reihen geordnet, die in untereinander parallelen Gruppen verbunden sind, welche vom Zentrum ausstrahlen. Gürtel-

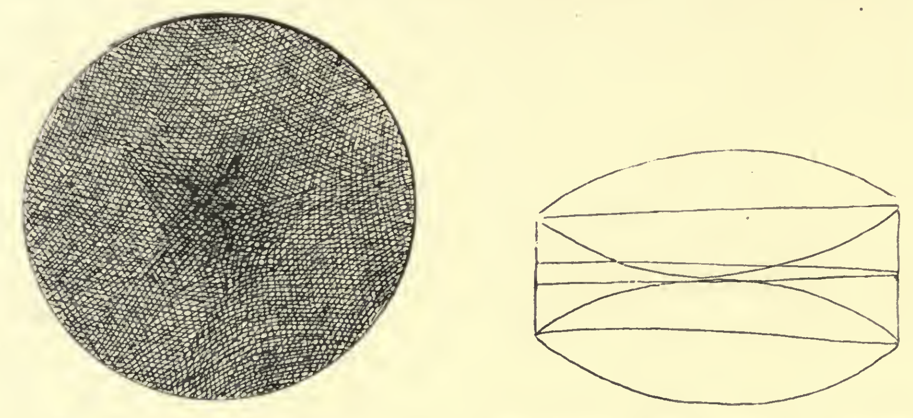


Fig. 40. Coscinodiscus stellaris. a. Schalenansicht, 660 : 1, nach A. Schmidt (schlecht reproduziert). b. Gürtelansicht, 500 : 1. Original.

zone ohne Zwischenbänder, nur von den beiden glatten Gürtelbändern gebildet. Durchmesser der Schale 75—175 μ.

Verbreitung: Golfstromgebiet, Nordsee, Skagerack, nicht selten, aber nie in größerer Menge.

Sektion V. Punctati.

Schalen ohne deutliche Maschenstruktur, sondern mit zerstreuten, gröberen Punkten (Tüpfeln).

13. Coscinodiscus nitidus Greg.

1857 C. nitidus Greg., p. 27, t. 2, f. 45, 1875 A. Schmidt, p. 94, t. 3, f. 32, 1905 Jörgensen, p. 95.

Schalen flach, 30—75 μ im Durchmesser. Struktur: Keine Maschen, sondern nur entfernter stehende runde Tüpfel, die als zerstreute Punkte die dicke Membran durchbrechen. Gürtelzone unbekannt.

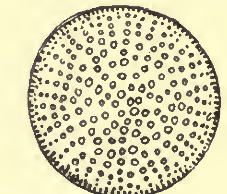


Fig. 41. Coscinodiscus nitidus. Schalenansicht. 660 : 1. Nach A. Schmidt.

Verbreitung: Küstenplankton des nördlichen Norwegens (selten), Nordsee (in Bodenproben), vielleicht keine echte Planktonform.

Actinocyclus Ehr.

Zellen einzeln lebend, *Coscinodiscus*-ähnlich, mit einem etwas hervorspringenden Auge am Schalenrande. Die Schalenstruktur besteht (bei unseren Formen) aus radial geordneten Punktreihen, die nicht wie bei den meisten Coscinodiscus-Arten in ein regelmäßiges Maschennetz zusammenfließen. Randdörnchen oft vorhanden. Chromatophoren zahlreich, klein.

Schlüssel:

I. Schalen sehr dickwandig, im Wasser durchsichtig, trocken oder in Styrax ziemlich undurchsichtig, bei schwacher Vergrößerung stark irisierend.
   a) Innerhalb des Randes eine Zone, in der die Punkte in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind. *3. A. crassus.*
   b) Punktreihen auch in der submarginalen Zone radial.
      1. Punktreihen von verschiedener Länge, aber bis zum Zentrum fast gleich dicht an einander, so daß keine konzentrischen Zonen deutlich werden. *2. A. Ehrenbergii.*
      2. Punktreihen von verschiedener Länge und verschiedener Dichtigkeit, wodurch die Schale bei schwacher Vergrößerung scheinbar in konzentrische Zonen geteilt wird. *1. A. Ralfsii.*

II. Schalen dünnwandig, trocken nicht irisierend. Struktur sehr fein. *4. A. subtilis.*

1. Actinocyclus Ralfsii (W. Sm.)

1856 Eupodiscus Ralfsii W. Smith Synopis II, p. 86, 1861 Actinocyclus Ralfsii Ralfs bei Pritchard, p. 835, t. 5. 1883 V. Heurck Synopsis t. 123, f. 6. 1890b Rattray p. 155, 1899 Van Heurck, Traitée, p. 523.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie, mit großem, durchsichtigem Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

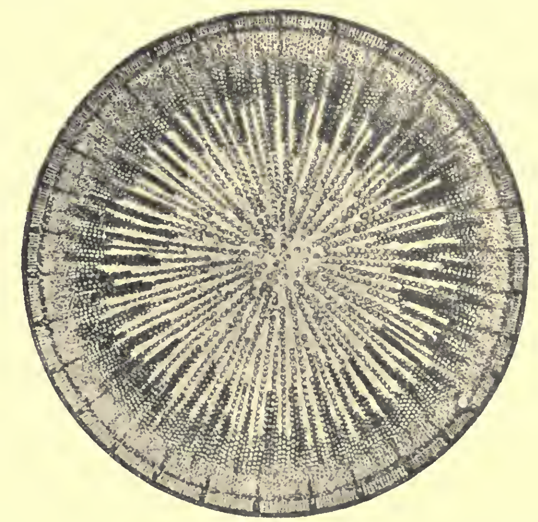


Fig. 42. Actinocyclus Ralfsii. 600 : 1. Nach Van Heurck.

den Randstacheln. Punktreihen durchgehend radial, in den Sektoren doch mit dem mittleren Radius derselben parallel, im mittleren Teil mit ziemlich breiten Intervallen, weiter außen dichter aneinander, so daß konzentrische Zonen besonders bei schwacher Vergrößerung sichtbar werden. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 50—200 μ.

Verbreitung: In Bodenproben weit verbreitet, im Plankton unseres Gebietes selten.

2. Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs.

bei Pritchard, 1861, p. 834. V. Heurck Synopsis t. 123, f. 7, 1890b Rattray p. 173, 1899 V. Heurck Traitée, p. 523. 1901 Ostenfeld, p. 292.

Schalen dickwandig, am Rande stark gewölbt, mit flacher Mittelpartie mit großem durchsichtigen Randauge und einem Kranz von entfernt stehen-

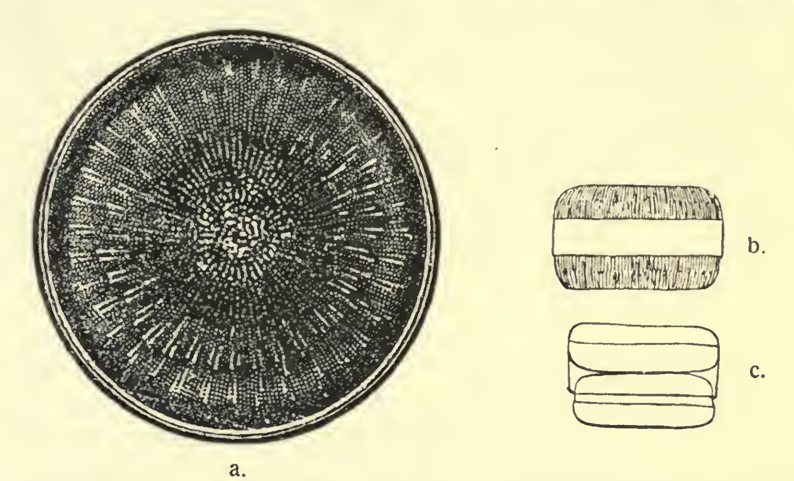


Fig. 43. Actinocyclus Ehrenbergii. a. Schalenansicht, 600 : 1, nach Van Heurck. b., c. Gürtelansicht, 250 : 1, nach Ostenfeld.

den Randstacheln. Von diesen Randstacheln gehen Punktreihen gegen das Zentrum, die von etwas breiteren durchsichtigen Partien umgeben sind. In den Sektoren zwischen den von diesen Punktreihen gebildeten Radien sind die Punktreihen nicht genau radial, sondern mit dem mittleren Radius des Sektors parallel.

Konzentrische Zonen der Mittelpartie undeutlich, Punktreihen auch in der Nähe des Zentrums dicht aneinander. Randzone fein radial gestreift. Durchmesser der Schale 55—176 μ. Gürtelzone von den einfachen, glatten Gürtelbändern gebildet.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nicht selten. In den Küstengebieten und in den wärmeren Strömungen zerstreut, nur dicht an den Küsten zuweilen in Menge. In Bodenproben weit verbreitet.

3. Actinocyclus crassus V. Heurck.

Synopsis p. 215, t. 124, f. 6, 8. Traitée p. 523, t. 23, f. 660.

Schalen in Durchmesser 45—85 μ. Struktur weniger regelmäßig als bei den vorigen Arten. Keine deutliche Einteilung in Sektoren, Randstacheln fast unsichtbar. Randzone fein radial gestreift, eine Zone innerhalb des Randes mit feinen Punkten, die in spiralförmigen, einander kreuzenden Reihen geordnet sind.

Verbreitung: Im Plankton unseres Gebietes nur vereinzelt. (Belgien, Norwegen).

4. Actinocyclus subtilis (Greg.)

1857 Eupodiscus subtilis Greg., p. 501, t. 11, f. 50, 1861 Actinocyclus subtilis Ralfs bei Pritchard p. 835. V. Heurck Synopsis t. 124, f. 7.

Schalen 50—76 μ im Durchmesser, dünnwandig, flach, mit feiner Struktur von radialen Punktreihen. Randauge deutlich, Randstacheln klein, schwer sichtbar.

Verbreitung: Im Plankton der südlichen Nordsee vereinzelt, in Bodenproben weit verbreitet.

Actinocyclus moniliformis Ralfs (V. Heurck Synopsis t. 124 f. 9) ist vereinzelt in Plankton bei Bergen in Norwegen gefunden.

Actinocyclus alienus v. arctica Grun. (Cleve 1896 a, p. 18, t. 2, f. 11, 12) ist eine Eisform, die zuweilen gelegentlich in arktischen Planktonfängen gefunden werden kann.

Actinocyclus subocellatus (Grun.) Rattr., A. curvatulus Janisch bei A. Schmidt Atlas t. 57, f. 31 ist neulich im nördl. Norwegen in Plankton gefunden. Leicht zu verwechseln mit Coscinodiscus curvatulus.

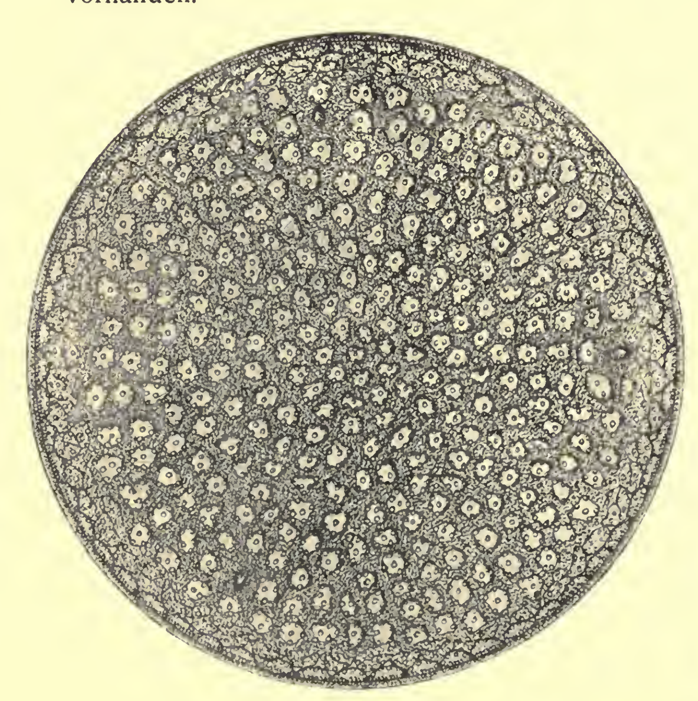
Über andere Actinocyclus-Arten, deren Systematik noch ungenügend bearbeitet ist, vgl. Jörgensen 1905, p. 95 und 197.

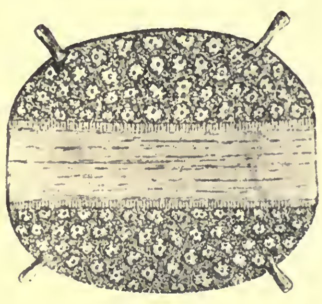
16. **Eupodiscus** Ehr.

Zellen wie bei Actinocyclus büchsenförmig mit kreisförmigem Schalenumriß. In der Nähe des Randes 1—5 Augen oder kleine Fortsätze. Keine Randstacheln. Die ganze Schale mit eckigen, nach außen offenen Tüpfeln geziert, also kein glatter Hof in der Mitte, wie meistens bei Actinocyclus vorhanden.

2 Arten:

1. Schalen dickwandig, gewölbt, mit 3—5 Fortsätzen. Tüpfeln in radialen Reihen. *1 E. Argus.*
2. Schalen flach, mit 1 Auge. Maschen sechseckig, in der Mitte der Schale in geraden Reihen geordnet. *2 E. tesselatus.*





a. b.

Fig. 44. Eupodiscus Argus. 600 : 1. a. Schalenansicht. b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.

1. Eupodiscus Argus (Ehr.)

1839 Tripodiscus Argus Ehr. p. 159, t. 3, f. 6a—c. 1853 Eupodiscus Argus W. Smith Synopsis I, p. 24. V. Heurck Synopsis p. 209, t. 117, f. 3—6. Aulacodiscus Argus A. Schmidt Atlas t. 107, f. 4. 1890b Rattray, p. 373, 1894 De Toni Sylloge II, 3, p. 1121.

Schalen dickwandig, stark gewölbt, in der Mitte fast flach, mit 3—5 Fortsätzen in der Nähe des Randes. Schalenoberfläche mit polygonalen, in radialen Reihen geordneten, nach außen offenen Kammern, die durch feine Porenkanäle mit dem Zellumen kommunizieren. Die Wände der Kammer und die Membranteile zwischen denselben werden mit dem Alter mit kleinen Körnchen belegt.*) Gürtelzone mit mehreren ringförmigen Platten. Durchmesser der Schale 80—200 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral, aber nicht selten in das offene Meer hinausgetrieben.

2. Eupodiscus tesselatus Roper.

1858 Eupodiscus tesselatus Roper, p. 19, t. 3, f. 1a—b. 1885 Roperia tesselata Grun. bei V. Heurck Synopsis t. 118, f. 6.

Schalen am Rande gewölbt, in der Mitte flach, mit einem kleinen kreisförmigen Auge am Rande, 57—70 μ im Durchmesser. Schalenstruktur: sechseckige Maschen, in der Randzone in radialen Reihen geordnet, in der Mitte in geraden Reihen, die wie bei *Coscinodiscus lineatus* quer über das Feld verlaufen.

Verbreitung: Littoral an den Küsten des Atl. Ozeans. Im Plankton nur zufällig und selten: Nordsee, Bergen (Norwegen), Lofoten.

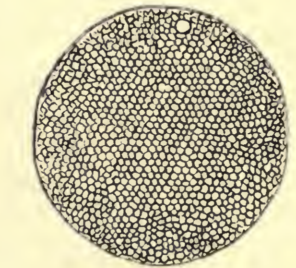


Fig. 45.
Eupodiscus tesselatus.
600 : 1. Nach V. Heurck.

17. **Actinoptychus** Ehrb.

Zellen einzeln lebend, scheibenförmig; Schalen mit einem glatten Zentralfeld, sonst in Sektoren geteilt, die abwechselnd nach außen und nach innen gewölbt sind.

2 Arten:

Schalen grob areoliert, mit (4—) 6 Sektoren. *1. A. undulatus.*
Schalen fein kreuzgestreift, mit 12—20 Sektoren. *2. A. splendens.*

1. Actinoptychus undulatus (Bail.)

1842 Actinocyclus undulatus Bail., t. 2, f. 11, 1843 Actinoptychus biternarius Ehr., p. 166, 1861 Actinoptychus undulatus Ralfs bei Pritchard, p. 839, t. 5, f. 88, V. Heurck Synopsis, t. 22bis, f. 14, t. 122, f. 1—3.

*) Über die Struktur der Zellwand vgl. Otto Müller 1898.

Zellwand kräftig. Zentralfeld glatt, sechseckig. Sektoren kräftig areoliert, ziemlich stark nach außen und innen gewölbt. Chromatophoren klein, zahlreich, Zellkern in einem zentralen Protoplasmastrang. Durchmesser 40 bis 120 μ.

Verbreitung: Im Plankton niemals in großer Menge, in der Nähe der nordeuropäischen Küsten doch nicht selten.

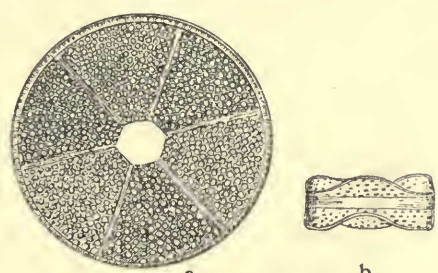


Fig. 46. Actinoptychus undulatus. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 400 : 1. Nach W. Smith.

2. Actinoptychus splendens (Ehr.)

1844 Halionyx splendens Ehr., 1854 Actinophaenia splendens Shadb. p. 94, t. 6, f. 18, 1861 Actinoptychus splendens Ralfs bei Pritchard, p. 840. V. Heurck Synopsis, t. 119, f. 1, 2, 4.

Zentralfeld glatt, kreisförmig, mit zwischen den Sektoren hervorspringenden Ecken. Sektoren ungefähr 20, nur schwach gewölbt, mit feiner Netzstruktur.



Fig. 47. Actinoptychus splendens. 600 : 1. Nach Van Heurck.

Durchmesser 70—180 μ.

Verbreitung: Littoralform, nur zufällig mit dem Plankton mitgeschleppt, hauptsächlich im südlichen Teil des Gebietes.

18. **Planktoniella** Schütt.

Zellen scheibenförmig, wie bei *Coscinodiscus* gebaut, aber außerdem mit einer breiten Flügelleiste, die durch radiale Strahlen verstärkt wird.

1 Art:

Planktoniella Sol (Wallich).

1860 Coscinodiscus Sol Wallich, p. 38, t. 2, f. 12. 1893a Planktoniella Sol Schütt, p. 20, f. 8, 1896 Schütt, p. 72, f. 103.

Schalen flach, im Durchmesser (ohne die Leiste) 62—150 μ. Struktur der Schalenoberfläche wie bei *Coscinodiscus excentricus.*

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere ozeanisch, Nordgrenze im Atlantischen Ozean 57° N. Br., hier aber nur als seltener Gast.

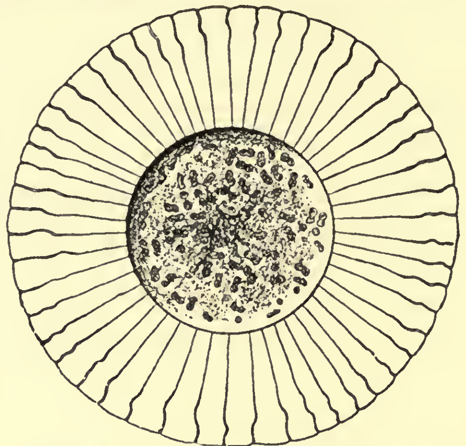


Fig. 48. Planktoniella Sol. 250:1. Nach Schütt.

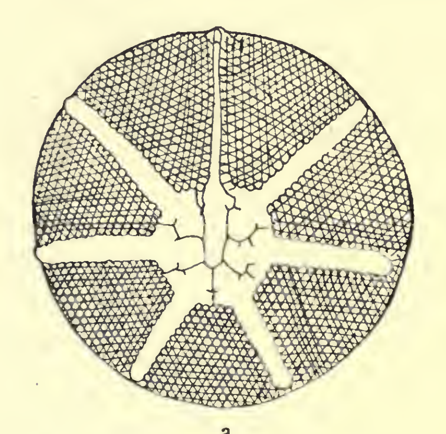
19. **Asteromphalus** Ehrb.

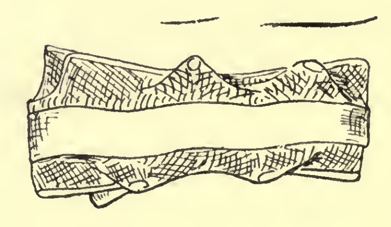
Zellen einzeln lebend, scheibenförmig. Schalen areoliert mit einem glatten, nur mit wenigen Linien gezeichneten Zentralfelde, von welchem eine Anzahl ebenfalls glatter Strahlen ausgehen, die über die Schalenfläche gewölbt sind. Der eine dieser Strahlen ist schmäler als die übrigen. Chromatophoren zahlreich, klein, oft längs den Strahlen geordnet.

2 Arten:

Diameter des Zentralfeldes nur ein Drittel so lang als derjenige der Schale. *A. heptactis.*

Diameter des Zentralfeldes halb so lang als derjenige der Schale. *A. Hookeri.*





a. b.

Fig. 49. Asteromphalus heptactis. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. 500:1. Original (Nördl. Atlant. Ozean, präp. Klavsen).

1. Asteromphalus heptactis (Bréb.)

1857 Spatangidium heptactis Bréb., p. 296, t. 3, f. 2. 1861 Asteromphalus heptactis Ralfs, p. 838, t. 8, f. 21.

Strahlen gewöhnlich 7, von etwas ungleicher Länge, der schmalste etwas länger als die übrigen.

Zentralfeld nicht genau in der Mitte der Schale, sein Diameter ungefähr $^1/_3$ des Schalendurchmessers. Maschenstruktur ziemlich grob (6 Maschen auf 10 μ).

Durchmesser 50—100 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean von 26° S bis 70° N. Br., niemals in größerer Menge.

2. Asteromphalus Hookeri Ehr.

1844 A. Hookeri Ehr., p. 200, f. 3, 1896a A. atlanticus Cleve, p. 5, 1897a Gran, p. 30, t. 4, f. 63, 1900a A. Hookeri Cleve, p. 20, Anm.

Strahlen 5—7, fast gleich lang. Zentralfeld fast genau in der Mitte der Schale, sein Durchmesser halb so groß wie derjenige der Schale. Maschenstruktur fein, Maschen 10—12 auf 10 μ.

Durchmesser 25—50 μ. (Vielleicht nur eine Zwergform der vorigen Art.)

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Nordatlantischer Ozean nördlich von 46° N. Br.



Fig. 50. Asteromphalus Hookeri. 600 : 1. Nach Gran.

20. **Euodia** Bail.

Zellen einzeln lebend, wie ein Teilstück einer Apfelsine geformt. Schalen halbmondförmig, mit Struktur wie ein *Coscinodiscus*. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bei uns 1 Art:

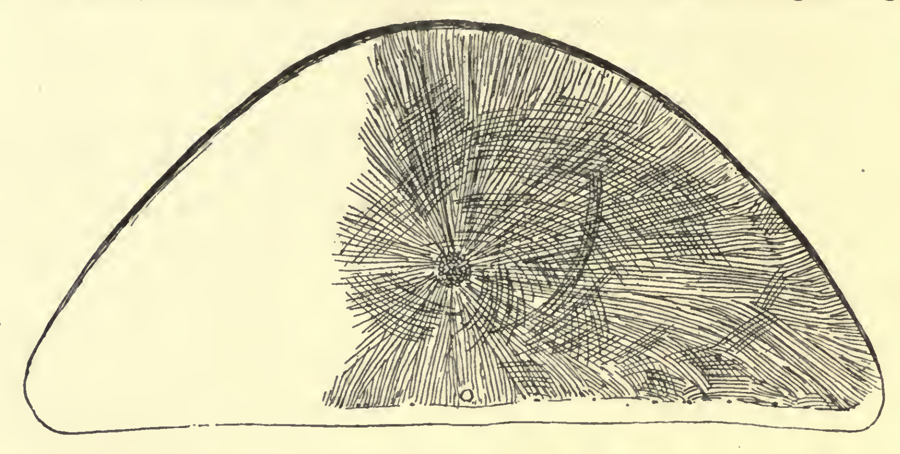
Euodia cuneiformis*) (Wallich).

1860 Hemidiscus cuneiformis Wallich, p. 42, t. 2, f. 3, 4. 1887 Euodia gibba Hensen, p. 90, t. 6, f. 69. 1896 Euodia cuneiformis Schütt, p. 99. 1901 Hemidiscus cuneiformis Cleve, p. 330, 1902 Euodia cuneiformis Gran, p. 171.

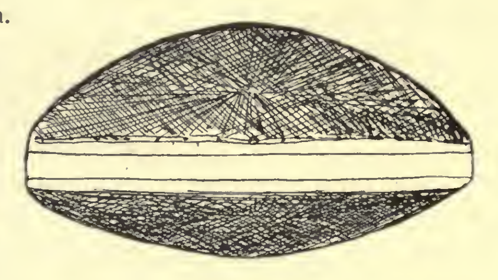
Schalen halbmondförmig bis fast dreieckig, flach, nur an der Kante leicht gebogen. Struktur: Sechseckige Maschen in Reihen, die von einem Zentrum ausstrahlen, doch nicht durchgehend radial wie bei *Coscinodiscus oculus iridis*, sondern in Sektoren geordnet wie bei *C. curvatulus*, d. h. die

*) Verschiedene Verfasser vereinigen diese Art mit *Euodia gibba* Bail.; da es mir selbst an Material fehlt, die Frage über die Identität zu entscheiden, habe ich auf die Autorität Cleves hin *E. cuneiformis* als eigene Art aufgeführt.

Maschenreihen mit dem einen begrenzenden Radius des Sektors parallel. An den spitzen Enden der Schale ist die Struktur etwas unregelmäßiger.



a.



b.

Fig. 51. Euodia cuneiformis. a. Schalenansicht. 500 : 1. (Struktur nur auf der halben Schale angedeutet). b. Gürtelansicht. 350 : 1. Original.

Randzone glatt. Am inneren (geraden oder in der Mitte leicht ausgebuchteten) Schalenrande eine Reihe von kleinen Dörnchen (wie bei *Coscinodiscus centralis*) und in der Mitte ein Auge (wie bei *Actinocyclus*). Gürtelzone ohne Zwischenbänder, auf der inneren (geraden) Seite ganz niedrig (ca. 12 μ hoch), auf der äußeren Seite viermal höher. Länge der Schale 120 bis 220 μ, Breite 73—100 μ.

Verbreitung: Ozeanisch, subtropische und tropische Meere, mit Strömungen bis in die Höhe der Lofoten getrieben.

21. **Rhizosolenia** (Ehr.) Brightw.

Zellen zylindrisch, gerade oder (seltener) gekrümmt, einzeln lebend oder zu Ketten verbunden. Schalen mit einer exzentrischen Spitze oder wenigstens mit einem exzentrischen, feinen, haarförmigen Fortsatz, dem gewöhnlich eine scheidenförmige Vertiefung oder Abdruck der Schwesterzelle entspricht. Gürtelzone mit zahlreichen Zwischenbändern, die bei den verschiedenen Arten verschiedene Form und Anordnung haben können. Chromatophoren zahlreiche (selten nur 2—4) kleine Platten.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Schalen nicht zugespitzt, sondern abgerundet oder fast flach, mit einem kleinen exzentrischen Stachel (oder Haar).

A. Stacheln sehr fein, oft sehr schwer sichtbar; die Nachbarzellen berühren einander direkt mit der Schalenfläche.

I. A. 1. Zellen gekrümmt. *4. R. Stolterfothii.*
2. Zellen gerade.
a. Chromatophoren relativ groß, nur 2—5 in jeder Zelle, Schalen fast flach. *1. R. delicatula.*
b. Chromatophoren klein, zahlreich, Schalen unregelmäßig gewölbt.
α. Zellen schlank, mehrmals länger als breit. *3. R. fragillima.*
β. Zellen kurz und dick. *2. R. faeröensis.*
B. Stachel kräftig, die Nachbarzellen berühren einander nur mit den Stacheln. *5. R. cylindrus.*
II. Schalen kegelförmig gewölbt, meistens mit exzentrischer Spitze.
A. Zellen spiralförmig gekrümmt, Querschnitt elliptisch. Zwischenbänder ringförmig. *6. R. robusta.*
B. Zellen gerade, Querschnitt fast genau kreisförmig, Zwischenbänder schuppenförmig.
1. Schalenspitze quer abgeschnitten, hohl, dünnwandig.
a. Schale ziemlich plötzlich in eine fingerförmige, etwas gekrümmte, quer abgeschnittene Spitze verengt. *16. R. alata.*
b. Schalenspitze kürzer, fast regelmäßig kegelförmig. *17. R. obtusa.*
2. Schalenspitze nicht quer abgeschnitten, sondern in einen mehr oder weniger spitzen Fortsatz endigend.
a. Fortsatz von der Basis an solid, mit lang hinausgezogener Spitze. *12. R. setigera.*
b. Fortsatz mit einer größeren oder kleineren basalen Höhlung.
α. Fortsatz mit langer, haarfeiner Spitze. *15. R. hebetata semispina.*
β. Fortsatz abgerundet oder mit kurzer Spitze.
†. Schuppenförmige Zwischenbänder in nur 2 Längsreihen.
§. Fortsatz mit abgerundeter Spitze. Zellwand dick. *15. R. hebetata.*
§§. Fortsatz spitz.
*. Schalenspitze und Fortsatz klauenförmig gekrümmt. *14. R. calcar avis.*
**. Spitze gerade.
αα. Fortsatz kräftig, an der Basis mit zwei seitlichen dünnen Flügeln. Große Form. *13. R. styliformis.*
ββ. Fortsatz schwach, ohne Flügel. Mittlere Form. *11. R. Shrubsolei.*
††. Schuppenförmige Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Meistens tropische Formen, die im Norden nur spärlich repräsentiert sind.*)

---

*) Die folgenden Arten sind noch ungenügend bearbeitet; in unserem Gebiete kommen sie nur als seltene Gäste vor.

II. B. 2. b. β. ††. §. Äußerer (gegen das Gürtelband gewendeter) Rand der Zwischenbänder gleichmäßig bogenförmig.
7. *R. acuminata*. 8. *R. Bergonii*.

§§. Äußerer Rand der Zwischenbänder gewellt.

*. Fortsatz spitz. 9. *R. Castracanei*.

**. Fortsatz stumpf. 10. *R. arafurensis*.

Sektion I. Annulosolenia.
Zwischenbänder ringförmig (halskragenförmig).

Subsektion 1. Lauderioideae.
Schalen abgerundet mit aufgesetzter Borste oder Stachel.

1. Rhizosolenia delicatula Cleve.

1900b, p. 28, f. 11. 1903a P. Bergon, p. 51, f. 1 c, d.

Zellen zylindrisch, mit flachen, nur an der Kante abgerundeten Endflächen, zu geraden Ketten dicht verbunden. Durchmesser 14—20 μ. Schalen mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche an der Kante der Schale der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren 2 oder wenige, ziemlich groß.

Verbreitung: Neritisch, südliche Nordsee, atlantische Küste Frankreichs.



Fig. 52. Rhizosolenia delicatula. 450:1. Original.

2. Rhizosolenia faeroeensis Ostenf.

1899 R. cylindrus aff. Ostenf., p. 55. 1902 R. delicatula Gran p. 172 non Cleve. 1903 R. faeröensis Ostenf., p. 568, f. 124.

Zellen zu kurzen geraden Ketten ziemlich lose verbunden, zylindrisch mit abgerundeten Enden, 40 bis 70 μ in Durchmesser, 50—80 μ lang. Zellwand sehr dünn und schwach verkieselt, die ringförmigen Zwischenbänder nur sehr schwer sichtbar. Ungefähr in der Mitte der Schale eine kleine schiefe Spitze, die in eine Furche der Nachbarzelle einpaßt. Chromatophoren zahlreiche kleine Platten, über die ganze Wandfläche verteilt, Zellkern wandständig.

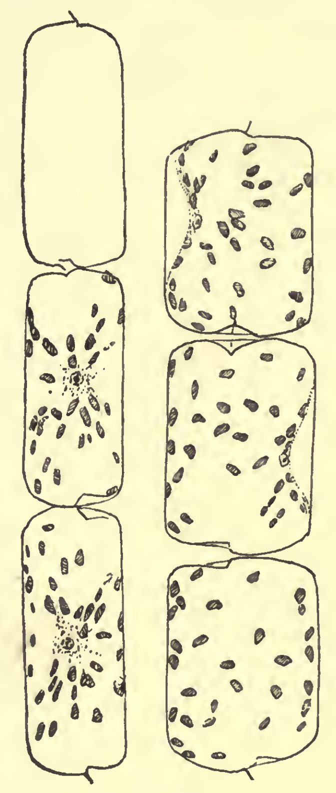


Fig. 53. Rhizosolenia faeröensis. 450 : 1. Original.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Island, Faeröer, Norwegen. Nordsee.

3. Rhizosolenia fragillima*) Bergon.

1900 Leptocylindrus danicus Schütt, p. 504, t. 12, f. 13—24, 33, nec Cleve. 1903a Rhizosolenia fragilissima Bergon, p. 49, t. 1, f. 9, 10. 1903 R. delicatula Ostenf., p. 568, f. 123, nec Cleve.

Zellen 2- oder mehrmals länger als der Durchmesser, ca. 20 μ dick. Chromatophoren hauptsächlich in der Mitte der Zelle um den Zellkern gesammelt. Sonst wie vorige Art.

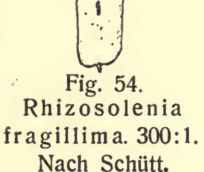
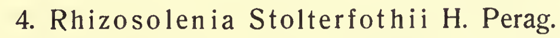


Fig. 54. Rhizosolenia fragillima. 300:1. Nach Schütt.

Verbreitung: Neritisch an den atlantischen Küsten Europas von Frankreich bis zum nördlichen Norwegen.



4. Rhizosolenia Stolterfothii H. Perag.

1879 Eucampia striata Stolterf., p. 835. 1887 Pyxilla Stephanos Hensen, p. 88, t. 5, f. 36? 1888 Rhizosolenia Stolterfothii Perag., t. 6, f. 44. 1892, p. 108, t. 1, f. 17, 18.

Zellen zu Ketten verbunden, zylindrisch, gebogen, mit flachen und an der Kante abgerundeten Endflächen. Durchmesser 15 bis 40 μ. Schale mit einer exzentrischen Borste, die in einer Furche am Rande der Schale der Nachbarzelle einpaßt und darum nur an den Endgliedern der Kette leicht zu beobachten ist. Zwischenbänder halskragenförmig, oft ziemlich leicht zu sehen. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen und Pacifischen Ozeans von den Tropen bis Finmarken in Norwegen.

Fig. 55. Rhizosolenia Stolterfothii. Ende einer Kette, 400:1. Nach Schütt.

5. Rhizosolenia cylindrus Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 12.

Zellen zylindrisch mit gerundeten oder kegelförmigen Schalen; diese tragen jede einen gekrümmten Fortsatz, durch welchen die Zelle mit ihrer Nachbarzelle zu einer Kette vereinigt wird. Zwischenbänder zahlreich, ringförmig.

Diameter (nach Cleve) 26 μ, Länge 160—240 μ.

Unterscheidet sich von den vorigen durch den losen Zusammenhang der Ketten und durch den kräftigeren Fortsatz.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (subtropisch), im Gebiete sehr selten.

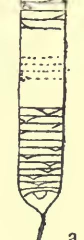


Fig. 56. Rhizosolenia cylindrus, 250:1. a. Ganze Zelle (geglüht), b. Schalen von zwei Nachbarzellen. Nach Cleve.

*) Die Bezeichnung fragilissima muß als unlateinisch verändert werden.

Subsektion 2. Robustae.

Schalen kegelförmig.

6. Rhizosolenia robusta Norman.

1861 R. robusta Norm. bei Pritchard, t. 8, f. 42. 1892 H. Peragallo, p. 109, t. 1, f. 1, 1a, t. 2, f. 1, 2. 1893a R. sigma Schütt, p. 22, f. 12?

Zellen nicht zu Ketten verbunden, zylindrisch mit elliptischem Querschnitt und schief kegelförmigen Enden, gebogen, so daß sie in breiter Gürtelansicht gestreckt rhomboidisch, in schmaler Gürtelansicht halbmondförmig aussehen. Zellwand dünn, brüchig. Schalen mit einem schwachen Fortsatz, einem dünnen Stift mit erweiterter, hohler Basis. Zwischenbänder ziemlich breit, halskragenförmig. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig.

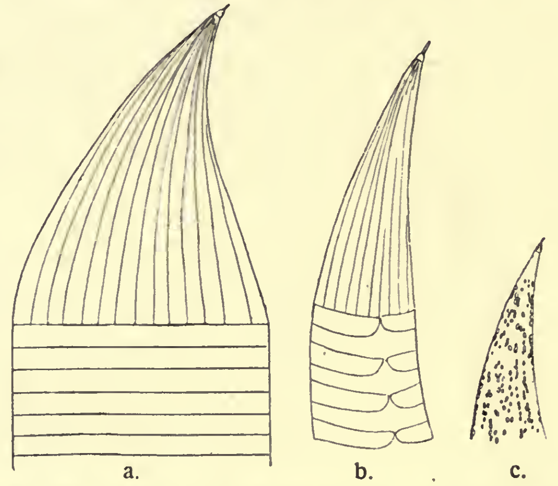


Fig. 57. Rhizosolenia robusta. a. Halbe Zelle in breiter Gürtelansicht. b. In schmaler Gürtelansicht. c. Spitze einer Zelle mit Chromatophoren. a., b. 200 : 1, nach Peragallo. c. 150 : 1, Original.

Verbreitung: Wärmere Meere, Nordgrenze im englischen Kanal, weiter nördlich nur ein sporadischer Gast.

Sektion II. Eusolenia.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 oder mehreren Längsreihen. Schale kegelförmig mit exzentrischer Spitze.

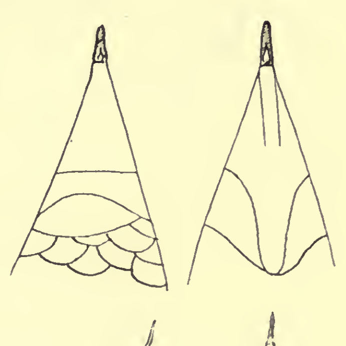
Subsektion 3. Squamosae Peragallo.

Zwischenbänder in 4 oder mehreren Längsreihen. Warmwasserformen.

7. Rhizosolenia acuminata (Perag.)

1892 R. Temperei v. acuminata Perag., p. 110, t. 3, f. 4. 1900 Schröder, p. 25, t. 1, f. 3. 1901 Cleve, p. 336. 1902 Ostenf. p. 231. 1902 R. Debyana Gran, p. 176. 1904 R. sp. Ostenf. und Paulsen, p. 162.

f. debilis n. f.



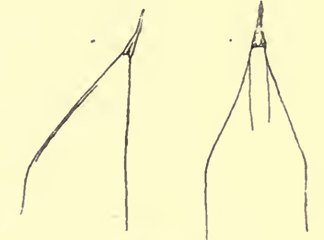


Fig. 58. Rhizosolenia acuminata f. debilis. 350 : 1. Original.

Zellen gerade mit schiefer Spitze. Schalen mit einem kleinen Fortsatz, der eine kleine, längliche basale Höhlung hat, aber keine blasen-

förmige Erweiterung (wie bei *Rh. Shrubsolei*) und keine Öhrchen wie bei *Rh. styliformis*. Zellwand sehr zart, die Nähte zwischen den Zwischenbändern in Wasser unsichtbar, auch in Styrax kaum zu sehen. Zwischenbänder schuppenförmig, in wenigstens 4 Längsreihen. Chromatophoren klein, zahlreich.

Diameter: 35—50 μ. Länge 0,6—0,85 mm.

Verbreitung: Ozeanisch im südlichsten Teil des Gebietes (bis zu ungefähr 63° N. Br.).

Diese einzige Art dieser Gruppe, die bis jetzt in unserem Gebiete gefunden ist, scheint eine verkümmerte Form zu sein, deren Bestimmung zweifelhaft ist. Früher habe ich sie zu der ungenügend charakterisierten Art R. Debyana Perag. gerechnet; nach Cleve gehört sie zu R. acuminata, unter welchem Namen sie hier vorläufig aufgeführt werden mag; die Verwandschaft muß aber näher studiert werden.

Die typische *R. acuminata* ist eine tropische, auch im Mittelmeere vorkommende Form von weit größeren Dimensionen; eine Abbildung nach Ostenfeld ist hier als Figur 59 reproduziert. Durchmesser 50—225 μ (nach den Zeichnungen gemessen).

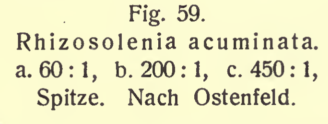


Fig. 59.
Rhizosolenia acuminata.
a. 60 : 1, b. 200 : 1, c. 450 : 1, Spitze. Nach Ostenfeld.

8. Rhizosolenia Bergonii H. Perag.

1892, p. 110, t. 3, f. 5. 1901 Cleve, p. 339.

Schale schlank kegelförmig, Spitze dickwandig mit einer kleinen basalen Höhlung. Zwischenbänder schuppenförmig mit gleichmäßig bogenförmigem Rande, in 4 bis 5 Längsreihen geordnet.

Die Auxosporenbildung ist von Schütt beobachtet (1893b), wenn die von ihm untersuchte Form wirklich *R. Bergonii* ist, was mit der Unsicherheit der Artbegrenzung in dieser Gruppe nicht als sicher betrachtet werden kann. Durchmesser ca. 100 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean (Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.) Mittelmeer.

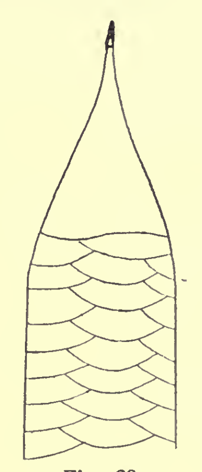


Fig. 60.
Rhizosolenia Bergonii.
200 : 1. Nach Peragallo.

9. Rhizosolenia Castracanei H. Perag.

1888, p. 83, t. 6, f. 42. 1892, p. 111, t. 2, f. 4. 1900 Schröder, p. 25. 1901 Cleve, p. 339.

Schale kurz kegelförmig mit kleiner, solider (?) Spitze. Zwischenbänder mit gewelltem Rande in zahlreichen Längsreihen. Zellwand zart. Breite (nach Schröder) ungefähr 150 μ, Länge 600 μ.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean, Nordgrenze bis jetzt 48° N. Br.

10. Rhizosolenia arafurensis Castr.

1886, p. 74, t. 30, f. 12. 1892 H. Perag., p. 111, t. 3, f. 6. 1901 Cleve, p. 338.

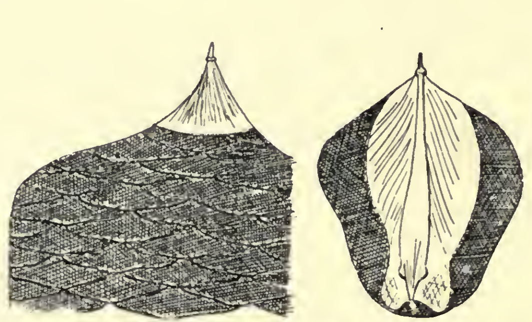


Fig. 61. Rhizosolenia Castracanei. 200:1. Nach Peragallo. a. Ende einer Zelle von hinten. b. Schale von vorne.

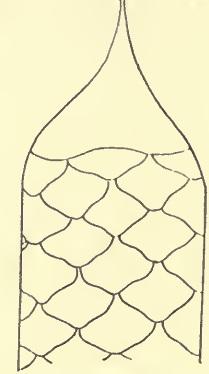


Fig. 62. Rhizosolenia arafurensis. 200:1. Nach Peragallo.

Schale kegelförmig mit hohlem, quer abgestutzten Fortsatz. Schuppen mit gewelltem Rande, in mehreren Längsreihen. Zellwand zart. Durchmesser ca. 120 μ.

Verbreitung: Indischer Ozean, Atlantischer Ozean (Nordgrenze 45° N. Br.)

Subsektion 4. Imbricatae.

Zwischenbänder in 2 Längsreihen, ihre Mittellinie verläuft transapikal (die Orientierung ist dann so zu verstehen, daß die Spitze und der Abdruck der Spitze der Nachbarzelle in der Apikalebene liegen; die darauf senkrechte Transapikalebene teilt also bei *Imbricatae* alle Schuppen in zwei symmetrische Hälften).

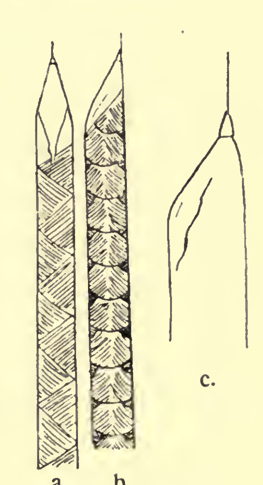


Fig. 63. Rhizosolenia Shrubsolei. a., b., geglüht, nach Peragallo, 400:1. (Fortsatz korrigiert). c. in Wasser beobachtet, 1000:1, Original.

11. Rhizosolenia Shrubsolei Cleve.*)

1881, p. 26. V. Heurck Synopsis, t. 79, f. 11—13. 1892 H. Perag. p. 114, t. 5, f. 8, 9. 1892 R. atlantica H. Perag., p. 114, t. 5, f. 4, 5.

Zellen einzeln oder zu kurzen Ketten vereinigt, zylindrisch oder seitlich etwas zusammengedrückt. Schalen schräg, aber kurz zugespitzt; die Spitze liegt in der Verlängerung der Zylinderfläche, am Ende der Apikalachse. Fortsatz schwach, an der Basis mit einer kleinen blasenförmigen An-

*) Diese Art ist mit R. imbricata Brightw. (R. striata Grev.) nahe verwandt, nach der neuesten Auffassung Cleves sogar identisch. Die Artgrenzen können nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nicht sicher gezogen werden. Wenn sie zusammengezogen werden müssen, hat der Name R. imbricata die Priorität.

schwellung, aber ohne seitliche Öhrchen. Abdruck nach der Schale und Fortsatz der Schwesterzelle deutlich. Zwischenbänder schuppenförmig, mit (bei geglühten Exemplaren deutlichen) Streifen, die aus Reihen von Punkten gebildet sind. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern in einer zentralen Plasmabrücke suspendiert. Durchmesser 12—32 μ.

Verbreitung: Wärmere Meere, in unserem Gebiete im englischen Kanal, in der Nordsee und an Norwegens Küsten bis nach Finmarken hin.

Subsektion 5. Neriticae.

Zwischenbänder schuppenförmig, in 2 Längsreihen, deren Mittellinien apikal verlaufen. Fortsatz von der Basis an solid, Schale ohne Abdruck vom Fortsatz der Nachbarzelle. Dauersporen vorhanden.

12. Rhizosolenia setigera Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 7. 1882 Pyxilla baltica Grunow in V. Heurck Synopsis, t. 83, f. 1, 2. (Dauerspore.) 1887 Rhizosolenia setigera Hensen, p. 85, t. 5, f. 38. 1900 R. Hensenii Schütt, p, 510, t. 12, f. 25—27.

Zellen zylindrisch, gerade; Schalen fast regelmäßig kegelförmig, lang zugespitzt, nur wenig schräg. Fortsatz von der Basis ab solid, zuerst eine kleine Strecke fast regelmäßig zylindrisch, dann ziemlich plötzlich in eine haarfeine Spitze ausgezogen. Zellwand zart, Chromatophoren zahlreich.

Dauersporen (nur bei dieser Art bekannt) zu zwei in jeder Zelle, zylindrisch, glatt, an einem Ende abgerundet, die andere Endfläche etwas schief, buckelig.

Diameter 10—25 μ.

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa.

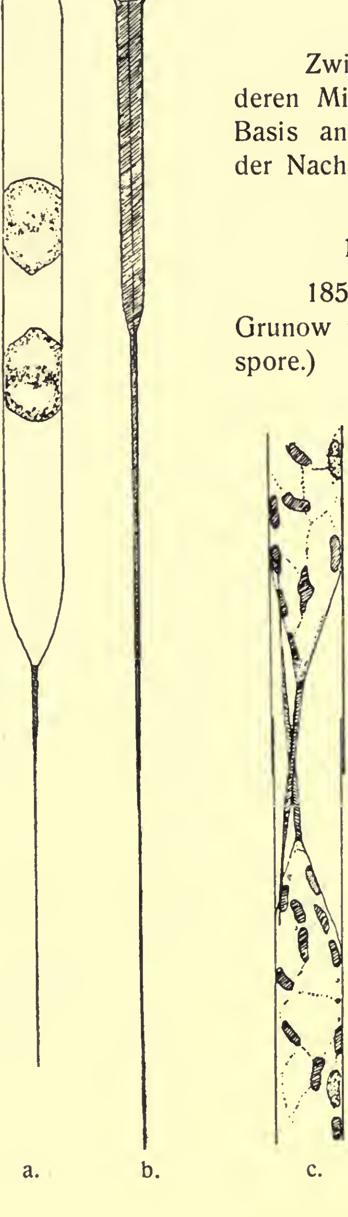


Fig. 64. Rhizosolenia setigera. a. Zelle mit zwei jungen Dauersporen, 300 : 1. b. Spitze, 800 : 1. c. Zwei Zellhälften kurz nach einer Teilung, 600 : 1. a. b. nach Hensen, c. nach Schütt.

Subsektion 6. Styliformes.

Zwischenbänder wie bei Subsektion 5. Fortsatz jedenfalls an der Basis mit einer kleinen Höhlung, doch bedeutend dickwandiger als die übrige Zellwand. Dauersporen fehlen.

13. Rhizosolenia styliformis Brightw.

1858, t. 5, f. 5a—d. V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 1—5, t. 79, f. 1, 2, 4. 1892 Peragallo, p. 111, t. 4, f. 1—5. 1902 Gran, p. 173, t. 1, f. 1—9. (Mikrosporen- und Auxosporenbildung).

Zellen zylindrisch, nicht zusammengedrückt. Schalen schräg zugespitzt wie bei *R. Shrubsolei*, doch etwas spitzer. Fortsatz in der Spitze solid, an der Basis mit einer kleinen Höhlung und mit zwei seitlichen Öhrchen.

Schale mit deutlichem Abdruck der Schale der Schwesterzelle, sowohl von der Spitze des Fortsatzes als von den Öhrchen. Zwischenbänder schuppenförmig mit sehr feiner netzförmiger Struktur. Chromatophoren sehr zahlreich, Zellkern in einer Protoplasmabrücke in der Mitte der Zelle. Auxosporen bilden sich als eine seitliche Ausbuchtung quer auf der Längsachse der Mutterzelle.

Die größte von unsern nordischen Arten. Diameter 22—102 μ, Länge der Zellen 0,8—1,5 mm.

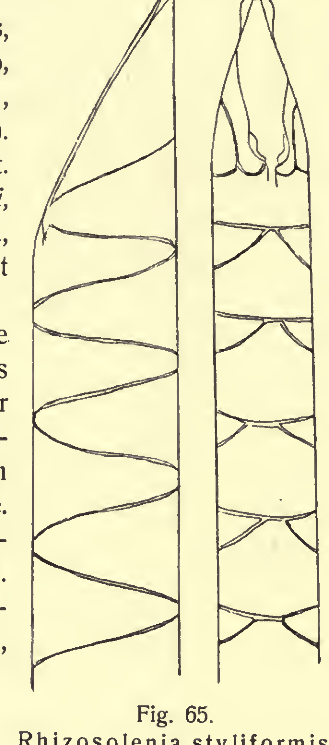


Fig. 65.
Rhizosolenia styliformis.
400 : 1. Nach Peragallo.

a. b. c.
Fig. 66.
Rhizosolenia calcar avis. a. Zellspitze, b., c. Enden von zwei Schwesterzellen kurz nach der Zellteilung. a. 600 : 1, nach Hensen. b. c. 350 : 1, original.

Verbreitung: Ozeanische Form, in allen Meeren gefunden. In unserm Gebiete besonders in Wasserschichten südlichen Ursprungs.

14. Rhizosolenia calcar avis Schultze.

1858, p. 339, t. 13, f. 5—10. 1892 Pergallo, p. 113, t. 4, f. 9.

Zellen wie bei *Rh. styliformis*, aber durch folgende Merkmale unterschieden. Schalen nicht so schräg, mehr regelmäßig konisch, in der Spitze etwas gebogen. Fortsatz ohne Öhrchen an der Basis, klauenförmig gebogen. Abdruck von der Schale der

Schwesterzelle undeutlicher als bei *Rh. styliformis.* Zellwand etwas schwächer verkieselt.

Diameter 30—60 μ, Länge der Zellen 0,5—0,7 mm.

Verbreitung: Ozeanische Form, im südlichen Teil des Gebietes einheimisch.

15. Rhizosolenia hebetata (Bail).

Diese Art ist dimorph, sie tritt nach Lokalität und Jahreszeit in zwei sehr verschiedenen Formen auf, die als verschiedene Arten beschrieben worden und erst in der letzten Zeit als zusammengehörig erkannt worden sind (vgl. Gran 1904, p. 524). Wegen der großen Verschiedenheit der beiden Formen werden sie hier gesondert beschrieben.

1. f. hiemalis Gran, 1904, p. 527.

1856 R. hebetata Bail. t. 1, 18, 19. 1883 Cleve, t. 6, f. 69. 1884 Grunow, t. 5, f. 48—50. 1892 H. Peragallo, p. 114, t. 5, f. 10.

Zellen gerade, Schalen lang zugespitzt; Fortsatz dick, solid, nur an der Basis mit einer kleinen Höhlung, mit abgerundeter Spitze.

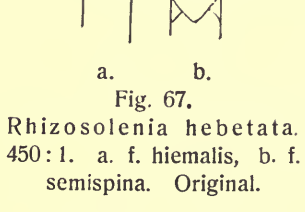
Zellwand verhältnismäßig dick; die Nähte zwischen den schuppenförmigen Zwischenbändern auch im Wasser deutlich. Chromatophoren zahlreich.

2. f. semispina (Hensen).

1887 Rhizosolenia semispina Hensen, p. 84, t. 5, f. 39. 1897a Gran, p. 6. 1897b Cleve, p. 300, t. 8, f. 13. 1883 R. setigera V. Heurck Synopsis, t. 78, f. 7. 1892 H. Peragallo, t. 4, f. 12, 14. 1900 Schütt, p. 512, t. 12, f. 34, 35.

Schale lang zugespitzt, Fortsatz an der Basis hohl, in eine lange haarfeine Spitze endigend. Zellwand von mittlerer Dicke, wie bei *R. styliformis.*

Diameter 4,5—12,5 μ.



a. b.

Fig. 67. Rhizosolenia hebetata. 450 : 1. a. f. hiemalis, b. f. semispina. Original.

Verbreitung: Ozeanische Form, besonders im nordwestlichen Teile des Gebietes einheimisch.

Sektion 7. Alatae.

Zwischenbänder wie bei *Neriticae* und *Styliformes.* Schale ohne besonderen Fortsatz, nur mit einer hohlen kegelförmigen oder fingerförmigen, quer abgeschnittenen Spitze und gewöhnlich auch mit Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle.

16. Rhizosolenia alata Brightw.

1858, p. 95, t. 5, f. 8.

Zellen gerade. Schalen kurz kegelförmig, dann plötzlich in eine röhrenförmige, etwas gebogene, quer abgeschnittene Spitze ausgezogen. An der Basis der Röhre befindet sich eine Vertiefung, auf der Außenseite von einer kleinen Leiste umgeben, in welche die Spitze der Nachbarzelle hineinpaßt. Chromatophoren zahlreich.

Auxosporen werden in der Verlängerung der Mutterzelle angelegt.

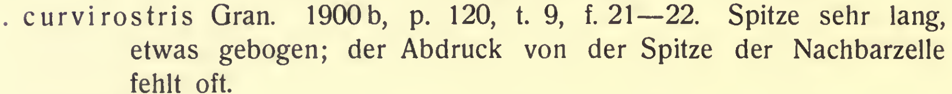


Fig. 68.
Rhizosolenia alata. a. f. corpulenta, 250:1. b., c. f. genuina, d. f. gracillima, 450:1. a. nach Cleve. b., c., d. Original.

Folgende Hauptformen werden unterschieden:

f. genuina. Spitze fast parallel mit der Längenachse der Zelle, schwach gebogen. Diameter 7—15 μ.

f. gracillima Cl. (Rh. gracillima Cl.) Wie die Hauptform, aber schlanker. Diameter 5—7 μ.

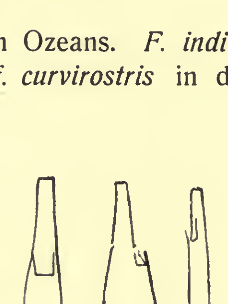
f. indica (Perag.) R. indica Perag. 1892 p. 116, t. 5, f. 16. R. alata v. corpulenta Cl. 1897a, p. 24, t. 2, f. 11. R. alata v. indica Ostenf. und Schmidt 1901, p. 160. Spitze kurz, zylindrisch, schräg ausgebogen. Diameter c. 48 μ.

. curvirostris Gran. 1900b, p. 120, t. 9, f. 21—22. Spitze sehr lang, etwas gebogen; der Abdruck von der Spitze der Nachbarzelle fehlt oft.

Verbreitung: Ozeanische Form des N. Atlantischen Ozeans. *F. indica* besonders in wärmeren Gebieten, *f. gracillima* und *f. curvirostris* in der Nähe der Küsten.

17. Rhizosolenia obtusa Hensen.

1887 R. obtusa Hensen, p. 86, t. 5, f. 41. 1897a Cleve, p. 25. 1897a R. alata v. truncata Gran, p. 6, t. 4, f. 67.


Fig. 69.
Rhizosolenia obtusa. 600:1. Nach Gran.

Der vorigen Art sehr nahestehend, vielleicht als eine Varietät von dieser zu betrachten. Unterscheidet sich durch die Form der Schale, welche mehr gleichmäßig kegelförmig ist. Die Spitze ist relativ kürzer, breiter und nicht so scharf von der übrigen Schale getrennt.

Diameter 5—13 μ.

Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, besonders in kälteren Wasserschichten.

22. **Corethron** Castr.

Zellen einzeln lebend, zylindrisch, mit gewölbten Schalen, die am Rande einen Kranz von langen, dünnen Borsten tragen, die schräg auswärts gerichtet sind, an den beiden Schalen ungefähr parallel.

Zwischenbänder zahlreich, aber oft sehr undeutlich.

Eine Art:

Corethron criophilum Castr.

1886 C. criophilum Castr., p. 85, t. 21, f. 12, 14, 15. 1887 C. hystrix Hensen, p. 89, t. 5, f. 49. 1897 b Cleve, p. 298, f. 15. 1900 c C. criophilum Cleve, p. 929.

Zellwand dünn, Zwischenbänder undeutlich. Chromatophoren zahlreich, klein, länglich, Zellkern wandständig.

Querdurchmesser der Zelle 20—30 μ.

Verbreitung: Atlantischer Ozean, mit den Strömungen oft weit in die subarktischen und antarktischen Regionen getrieben.

Fig. 70.
Corethron criophilum. 500 : 1. Nach Cleve.

23. **Bacteriastrum** Shadb.

Zellen zylindrisch, Schalen mit mehreren, regelmäßig geordneten Randborsten, durch welche die Zellen zu Ketten verbunden werden. Die gegenüberstehenden Borsten zweier Nachbarzellen sind miteinander verwachsen auf eine Strecke von etwas außerhalb der Basis, weiter außen aber wieder getrennt. Endborsten dicker als die anderen, oft gekrümmt, nicht mit anderen Borsten verwachsen, darum auch nicht scheinbar verzweigt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

1. Äußerer Teil der Borsten senkrecht auf der Kettenachse.
   a. Basalteil der Borsten sehr kurz, Ketten dicht — *1. B. varians.*
   b. Basalteil der Borsten ziemlich lang, Ketten mit ziemlich großen Lücken zwischen den Zellen. — *2. B. delicatulum.*
2. Äußerer Teil der Borsten schräg auf der Kettenachse. — *3. B. elongatum.*

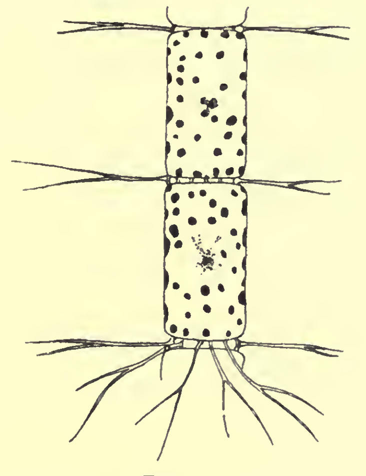


Fig. 71.
Bacteriastrum varians f. borealis. 500 : 1. Nach Cleve.

1. Bacteriastrum varians Lauder (1864, p. 8, t. 3).

var. borealis Ostenf. (1901, p. 293).

Zellen wenig länger als dick, 20—40 μ in Diameter, Borsten ungefähr 20, senkrecht auf der Kettenachse, mit sehr kurzem Basalteil, Endborsten spiralig gekrümmt, in einer Ebene senkrecht auf der Kette. Dauersporen

mit etwas ungleich gewölbten Schalen, Primärschale abgerundet konisch mit zahlreichen kleinen Dörnchen, Sekundärschale fast flach, glatt.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. Bacteriastrum delicatulum Cleve (1897b, p. 298, f. 15).

Zarter als die vorige Art, von welcher sie vielleicht nur eine Varietät ist. Durchmesser der Zellen 12 μ. Borsten auf jeder Schale ungefähr 8, Basalteil ziemlich lang (2 μ). Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Färö-Shetland-Rinne.

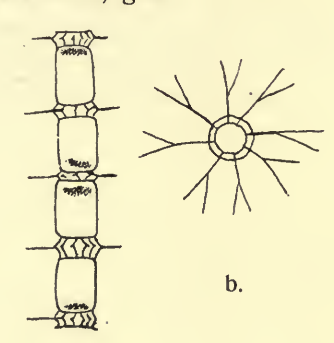


Fig. 72. Bacteriastrum delicatulum. 500:1. a. Gürtelansicht. b. Schalenansicht. Nach Cleve.

3. Bacteriastrum elongatum Cleve (1897a, p. 19, t. 1, f. 19).

Zellen mehrmals länger als dick, Diameter 7—10 μ, Zellwand sehr zart. Borsten auf jeder Schale ungefähr 7, Verwachsungsstrecke ganz kurz, äußerer Teil schräg auf der Kettenachse. Endborsten ebenfalls schräg auf der Kettenachse. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Atlantischer Ozean selten. (Nordgrenze 62° N. Br.).

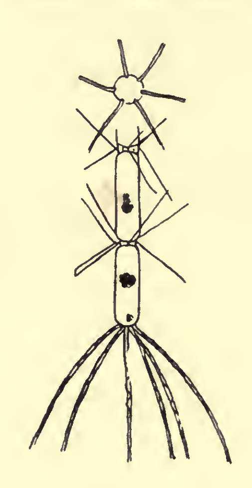


Fig. 73. Bacteriastrum elongatum. 500:1. Eine Kette und (oben) eine Schale mit Endborsten. Nach Cleve.

24. **Chaetoceras** Ehr.

Zellen in Schalenansicht elliptisch bis fast kreisförmig, in breiter Gürtelansicht viereckig mit geraden Seiten und konkaven, flachen oder schwach konvexen Enden. Auf den Schalen können wir eine Endfläche (Schalenboden) und einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) unterscheiden, die doch fest, ohne Naht miteinander verbunden sind. Der Schalenboden trägt an den beiden Enden der langen Achse der Ellipse (Apikalachse) an den oft kegelförmig hervorspringenden Ecken je eine lange, dünne Borste. Die aneinander stoßenden Borsten der Nachbarzellen berühren einander in der Nähe des Ausgangspunktes direkt oder selten durch ein Zwischenstück und sind hier fest miteinander verbunden, so daß sie auch nach einer Behandlung mit konzentrierten Säuren zusammen bleiben. Durch diese Verwachsung der Borsten sind die Zellen zu Ketten verbunden, in welchen meistens größere oder kleinere Lücken zwischen den Zellen sichtbar sind. Der kurze, bei vielen Arten rudimentäre oder fehlende Basalteil der Borsten (innerhalb des Verwachsungspunktes) ist, wenn vorhanden, entweder

parallel der Pervalvarachse (Längsachse der Kette) oder diagonal nach außen gerichtet, der äußere Teil dagegen am häufigsten ungefähr senkrecht auf der Kettenachse in verschiedenen Richtungen ausgebogen.

Bei mehreren Arten wird die Länge der Ketten durch die Bildung besonderer Endzellen begrenzt; die äußeren Borsten dieser Endzellen sind dann mit denjenigen der Nachbarzellen nicht verwachsen; sie sind oft auch in Bau und Richtung von den anderen Borsten der Kette verschieden, gewöhnlich kürzer und dicker als diese und jedenfalls im äußeren Teil mit der Kettenachse ungefähr parallel, während die anderen Borsten gewöhnlich senkrecht auf der Kettenachse stehen. Die Zellwand wird nur von 2 Schalen und 1—2 Gürtelbändern gebildet; Zwischenbänder sind bei den nordischen Arten nicht beobachtet. Bei den meisten Arten sind immer 2 Gürtelbänder vorhanden, die aber gewöhnlich nicht gleich stark entwickelt sind. Das Gürtelband der älteren Schale umschließt als ein offener Zylinder die jüngere Schale fast vollständig, so daß es das entsprechende Gürtelband der Schwesterzelle fast berührt. Das Gürtelband der jüngeren Schale bildet dagegen, wenn nicht gerade eine Zellteilung bevorsteht, nur einen niedrigen Zylinder, ungefähr $^1/_3$ so hoch wie die ganze Zellhöhe. Der mittlere Teil der Zelle, die Bandzone, wird also nur durch die beiden Gürtelbänder umgeben, während der Rest der Zylinderzone von den beiden Schalenmänteln gebildet wird — der jüngere Schalenmantel ist außerdem vom Gürtelband der primären Schale umkleidet. Bei einigen Arten wird das Gürtelband der jüngeren Schale erst kurz vor einer Zellteilung entwickelt, so daß die beiden Schalen einander innerhalb des älteren Gürtelbandes mit den Rändern normal fast berühren, und die Bandzone, wie wir sie oben definiert haben, ist normal rudimentär.

Das Protoplasma bildet entweder nur einen dünnen Sack längs der Zellwand oder es füllt den größeren Teil des Zellinneren aus. Der Zellkern ist wandständig oder zentral. Die Chromatophoren können in Zahl, Größe, Form und Stellung je nach der Spezies sehr verschieden sein.

Dauersporen werden bei den meisten Arten gebildet, in einer Zelle bildet sich immer nur eine Spore, die mit dem zylindrischen Teil ihrer Zellwand dem Gürtelbande der Mutterzelle dicht angedrückt ist; die freien Enden der Sporen sind oft in verschiedener Weise bewaffnet, nur selten sind auch die Seiten bedornt *(Ch. Ingolfianum)*; im letzteren Falle ist das Gürtelband der Mutterzelle ausgebuchtet. Jede Dauerspore hat zwei Schalen, von denen nur die eine, die Primärschale außer des Schalenbodens auch einen zylindrischen Teil (Schalenmantel) hat. Die Schale liegt entweder ungefähr in der Mitte der Mutterzelle oder ganz an einem Ende derselben; im letzteren Falle ist die eine Schale der Mutterzelle, mit welcher die Spore verwachsen ist, anders gebaut als die normalen Schalen; der Schalenmantel ist rudimentär, und außerdem sind die Borsten wesentlich verschieden von den normalen; sie sind kürzer, dicker und weichen auch in der Richtung von den normalen ab. Solche Sporen liegen immer paarweise zusammen, indem zwei Nachbarzellen (Schwesterzellen) dann immer gleichzeitig Sporen bilden.

Auxosporen sind nur bei wenigen Arten bekannt, der Inhalt einer Zelle entleert sich seitlich in eine große Blase, innerhalb welcher die neue Zellwand der Primärzelle gebildet wird.

Mehr als 100 Arten in allen Meeren; alle, vielleicht mit Ausnahme von den kleinen, einzelligen Formen wie *Ch. gracile* sind echte Planktonorganismen; die meisten Arten sind neritisch. In unserem Gebiete sind ungefähr 40 Arten gefunden.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten.

I. Untergattung Phaeoceras Gran.

Chromatophoren in jeder Zelle zahlreich, auch in den Borsten vorhanden.

A. Ketten zwischen den Zellen mit großen Lücken und mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind (kürzer und dicker). Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.
  1. Borsten von der Apikalebene nicht weit abweichend, an der Verwachsungsstelle fast gar nicht gebogen.
    a. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) wenigstens 15 μ. *1 Ch. atlanticum.*
    b. Ketten sehr schlank, weniger als 15 μ breit. *2 Ch. neapolitanum.*
  2. Borsten an der Verwachsungsstelle gebogen, im äußeren Teil ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Transapikalachse parallel.
    a. Basaler Teil der Borsten sehr lang, Lücken bis zweimal länger als die Zellen. *3 Ch. dichaeta.*
    b. Basalteil der Borsten kürzer, Lücken so groß wie die Zellen. *4 Ch. polygonum.*

B. Lücken bedeutend kleiner als die Zellen. (Zuweilen können die Zellen einzeln leben.)
  1. Gürtelzone der Zelle (d. h. die Partie, die nur von den Gürtelbändern der beiden Schalen selbst begrenzt wird) immer deutlich, wenigstens 1/3 der Zellhöhe.
    a. Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande. *7 Ch. tetrastichon.*
    b. — — — innerhalb des Schalenrandes.
      α. Ausgangspunkte der Borsten alle in der Apikalebene. Lücken klein, aber immer deutlich.
        *. Borsten von der Basis aus bis etwas außerhalb der Mitte langsam an Dicke zunehmend, kräftig mit Dörnchen bewaffnet. *6 Ch. coarctatum.*
        **. Borsten genau zylindrisch oder gegen die Spitzen langsam und gleichmäßig verdünnt. *5 Ch. densum.*
      β. Ausgangspunkt der Borsten außerhalb der Apikalebene, Lücken durch die sich kreuzenden Hörner verdeckt. *8 Ch. convolutum.*

B. 2. Gürtelzone nur während der Zellteilung wohl markiert, sonst undeutlich oder jedenfalls weniger als 1/3 der Zellhöhe.

a. Beide Schalen genau gleich, alle Hörner ungefähr senkrecht auf der Kettenachse.

α. Ausgangspunkt der Borsten direkt am Schalenrande. Zellen einzeln oder in sehr kurzen Ketten. *9 Ch. danicum.*

β. Ausgangspunkt der Borsten innerhalb des Schalenrandes. *12 Ch. boreale.*

b. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine gewölbt, die andere flach. Alle Borsten sind mehr oder weniger deutlich gegen das Ende der Zelle umgebogen, wo die flache Schale ist.

α. Borsten der gewölbten Schale an der Basis dünn, mit kleinen, dicht gestellten Stacheln bewaffnet, weiter außen dicker, kräftig bedornt. *11 Ch. criophilum.*

β. Borsten der gewölbten Schale von der Basis an dick. Zellen immer einzeln. *10 Ch. peruvianum.*

II. Untergattung *Hyalochaete* Gran.

Chromatophoren niemals in den Borsten vorhanden, die meistens haarfein sind.

A. Chromatophoren in jeder Zelle 6—10 oder mehr.

1. Endborsten von den anderen verschieden (kürzer und dicker).

a. Borsten der Nachbarzellen auf eine Strecke verwachsen, die wenigstens 2—3mal länger als die Dicke der Borsten ist. *13 Ch. decipiens.*

b. Borsten der Nachbarzellen nur am Ausgangspunkte verwachsen.

α. Chromatophoren 6—10, etwas größere Platten.

x. Borsten mit deutlicher Punktierung. Südliche Form. *15 Ch. Lorenzianum.*

xx. Borsten ohne deutliche Punktierung. Arktische Küstenform. *14 Ch. Mitra.*

β. Chromatophoren klein, zahlreich.

x. Dauersporen fast glatt; boreal-neritische Form. *16 Ch. teres.*

xx. Dauersporen mit kräftigen Dörnchen bewaffnet. Südlich-neritische Form. *17 Ch. Weissflogii.*

2. Keine besonderen Endborsten, aber zuweilen sind mitten in der Kette zwischen zwei Zellen alle vier Borsten eigentümlich verdickt. Ecken der Zellen abgerundet. *18 Ch. contortum.*

B. Chromatophoren in jeder Zelle 1 oder 2.

1. Ketten gerade, mit deutlich entwickelten Endborsten oder mit einem Teil der mittleren Borsten eigentümlich verdickt und umgebildet.

a. Ein oder mehrere Paare der Mittelborsten eigentümlich umgebildet.

α. Ein Borstenpaar nahe am Ketten-Ende weit auswärts verwachsen, erst dann gabelförmig auseinander gehend. *32 Ch. furca.*

B. 1. a. β. Alle Borstenpaare nur am Ausgangspunkte verwachsen, aber einige der Mittelborsten dicker als die Endborsten, besonders gegen das äußere Ende. *31 Ch. diversum.*

b. Mittelborsten alle gleich, haarförmig.

α. Schale mit einer zentralen, wohl begrenzten Ausbuchtung.

*. Ketten vielzellig, die Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander nicht. *19 Ch. didymum.*

**. Ketten kurz, aus wenigen Zellen bestehend, Protuberanzen der Nachbarzellen berühren einander. *33 Ch. simile.*

β. Schale in der Mitte flach, konkav oder nur seicht ausgebuchtet.

*. Zellen berühren einander mit den Ecken, nicht nur mit den Borsten.

x. Ketten fast lückenlos verbunden, Breite der Lücken höchstens $^1/_{10}$ der Zellhöhe.

§. Alle Borsten gegen dasselbe Ende der Kette gerichtet. *34 Ch. subtile.*

§§. Borsten nicht gegen dasselbe Ende der Kette gebogen.

0. Endborsten deutlich dicker als die mittleren Borsten. *22 Ch. Willei.*

00. Endborsten nicht wesentlich dicker als die andern.

†. Ecken der Zellen ein wenig abgerundet. *37 Ch. crinitum.*

††. Ecken der Zellen nicht abgerundet. *38 Ch. pseudocrinitum.*

xx. Ketten mit deutlichen, ovalen, lanzettförmigen oder in der Mitte ein wenig verengten Lücken zwischen den Zellen.

§. Dauersporen überall, auch auf der Gürtelzone bestachelt. *39 Ch. Ingolfianum.*

§§. Dauersporen bestachelt, aber auf der Gürtelzone glatt.

αα. Kleine Form (Breite höchstens 15 μ) Ketten mit wenigen Zellen. *35 Ch. Wighami*

ββ. Mittelgroße Formen mit langen Ketten.

0. Gürtelzone sehr schmal, Endborsten stark divergierend. *21 Ch. Schüttii.*

00. Gürtelzone gewöhnlich wenigstens $^1/_3$ der Zellhöhe. Endborsten spitzwinklig divergierend.

†. Dauersporen auf beiden Schalen mit kleinen Dörnchen. Zellwand mit deutlichen Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband. *20 Ch. constrictum.*

††. Dauersporen glatt mit einem marginalen Kranz von parallelen Nadeln. *28 Ch. coronatum.*

**. Zellen berühren einander nur durch die Borsten.

B. 1. b. β. **. x. Zwei Chromatophoren, eine an jeder Schale. *23 Ch. laciniosum.*

xx. Ein Chromatophor in jeder Zelle.

§. Lücken in der Mitte deutlich zusammengezogen. *24 Ch. breve.*

§§. Lücken in der Mitte kaum zusammengezogen.

0. Lücken ebenso groß wie die Zellen selbst. *25 Ch. pelagicum.*

00. Lücken kleiner als die Zellen.

†. Dauersporen mit verzweigten Stacheln auf der einen Schale, auf der anderen glatt. *26 Ch. diadema.*

††. Dauersporen mit unverzweigten Dörnchen.

αα. Dauersporen auf beiden oder nur auf der einen Schale mit Dörnchen bewaffnet. *29 Ch. holsaticum.*

ββ. Dauersporen außerdem mit einem randständigen Kranz von parallelen Nadeln. *27 Ch. seiracanthum.*

†††. Dauersporen glatt. *30 Ch. difficile.*

2. Ketten gerade oder gekrümmt, ohne besondere Endborsten.

a. Ketten viele zusammen in rundlichen durch Gallerte verbundenen Kolonien, klein und zart.

α. Dauersporen glatt, Lücken kleiner als die Zellen. *47 Ch. sociale.*

β. Dauersporen mit kleinen Dörnchen, Lücken ebenso groß wie die Zellen. *48 Ch. radians.*

b. Ketten niemals zu rundlichen Kolonien vereinigt.

α. Ketten spiralförmig gekrümmt, alle Borsten gegen die Außenseite der Spirale gebogen.

x. Lücken oval oder rhombisch. *40 Ch. curvisetum.*

xx. Lücken länglich, nicht in der Mitte verbreitert. *41 Ch. debile.*

β. Ketten gerade, oft um die Längsachse tordiert, die Borsten in alle Richtungen senkrecht auf der Kettenachse.

x. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette, wo sie nicht direkt, sondern durch einen kleinen Querstift verwachsen sind. *42 Ch. anastomosans.*

xx. Borsten der Nachbarzellen kreuzen einander dicht bei der Kette.

§. Borsten mit zahlreichen kleinen Haaren, aus welchen Gallerte abgesondert wird. *43 Ch. scolopendra.*

§§. Borsten ohne sichtbare Haare.

B. 2. b. β. xx. §§. 0. Ketten sehr stark tordiert. *46 Ch. tortissimum.*

00. Ketten kaum gedreht. Dauersporen paarweise, mit eigentümlichen, an der Basis verwachsenen Borsten.

†. Borsten der Dauersporen fast gerade, gabelförmig. *45 Ch. furcellatum.*

††. Borsten der Dauersporen rings um die Kette gebogen. *44 Ch. cinctum.*

3. Zellen nicht zu Ketten verbunden. Chromatophoren zwei, an der schmalen Gürtelseite stehend. *49 Ch. gracile.*

Subgenus I. Phaeoceras Gran.

Chromatophoren viele in jeder Zelle, auch in den Borsten vorhanden.

Sektion 1. Atlanticae Ostenf.

Ketten mit Terminalborsten, die von den anderen deutlich verschieden sind. Die Schalen (oder wenigstens die äußere Schale der Terminalzelle) tragen je einen kleinen zentralen Stachel.

1. Chaetoceras atlanticum Cleve.

1873a Ch. atlanticum Cleve, p. 11, t. 2, f. 8. 1882 Ch. atlanticum v. tumescens Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 6. 1886 Ch. dispar Castr., p. 76, t. 8, f. 6. 1895 Ch. compactum Schütt, p. 46, f. 23.

Ketten gerade, steif, nicht gedreht, 15—40 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Schalen in der Mitte mit einem kleinen, in Wasser oft schwer sichtbaren Stachel. Die Zelle in Gürtelansicht durch ganz seichte Einschnürungen in 3 Zonen geteilt, die gewöhnlich gleich hoch sind; die beiden Endzonen werden nur von den Schalen (Schalenboden und Schalenmantel) umgeben, die mittlere von den beiden übereinander greifenden Gürtelbändern begrenzt. Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, nicht weit von der Apikalebene entfernt (darum die Kette mit den Borsten ganz flach); Endborsten etwas kürzer als die übrigen, zuerst

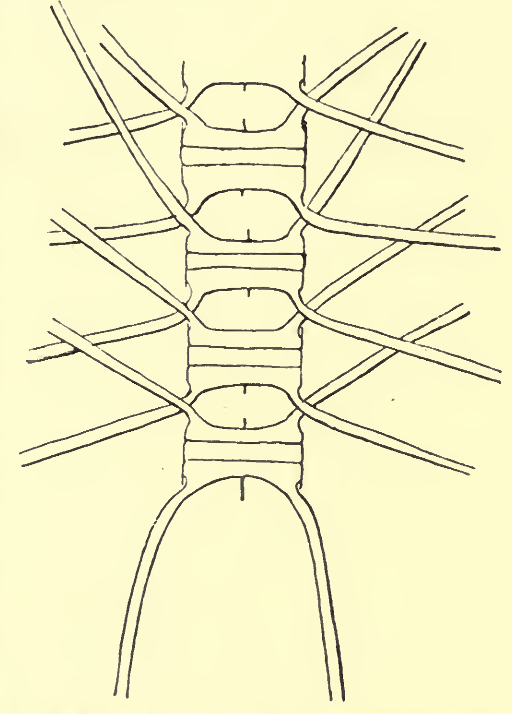


Fig. 74. Chaetoceras atlanticum. 450 : 1. Original.

diagonal, weiter außen eingebogen, so daß die Spitzen mit der Kettenachse ungefähr parallel sind. Die übrigen Borsten sind gewöhnlich fast gerade, auf jeder Seite der Kette bilden die Borsten zwei Systeme, die einander kreuzen, aber in welchen die einzelnen Borsten miteinander fast parallel sind.

Hierzu:

f. audax (Schütt).

1895 Ch. audax Schütt, p. 47, f. 25. 1904 Ch. atlanticum f. audax Gran, p. 529, t. 17, f. 8.

Zellen nicht zu Ketten verbunden, sonst wie die Hauptform.

Verbreitung: Atlantischer Ozean mit Nebenmeeren wenigstens bis zu 78° N. Br., antarktischer Ozean. Beringstraße.

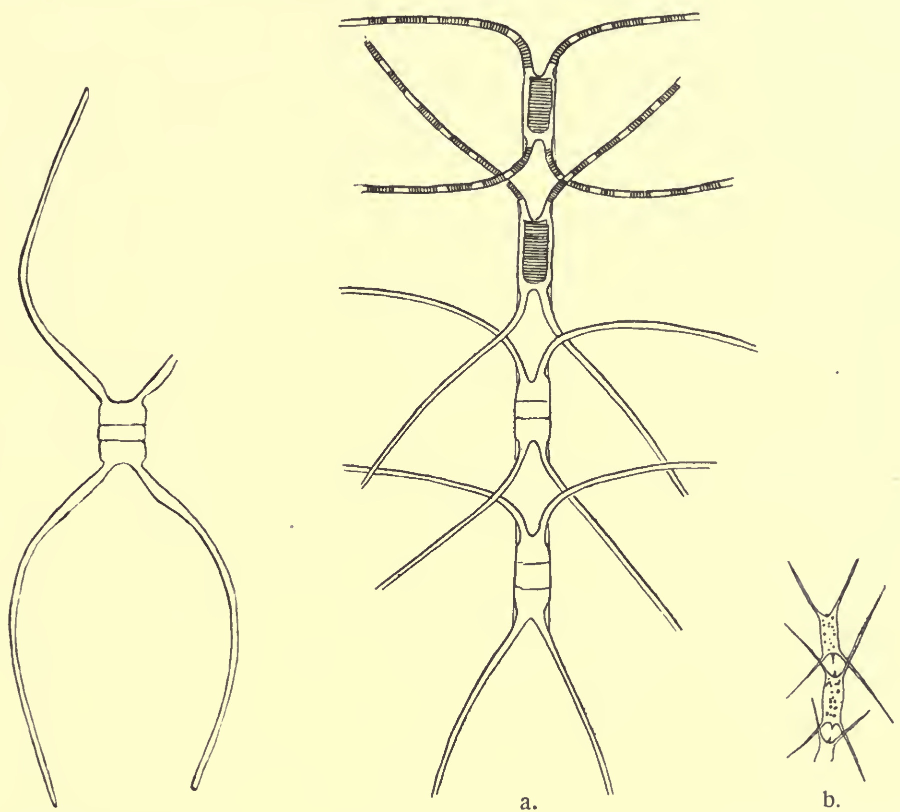


Fig. 75. Chaetoceras atlanticum f. audax. 450:1. Nach Gran.

Fig. 76. a. Chaetoceras neapolitanum. 375:1. Nach Schröder. b. Ch. atlanticum v. exigua. 500:1. Nach Cleve.

2. Chaetoceras neapolitanum Schröder.

1900, p. 29, t. 1, f. 4.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch die folgenden Merkmale: Ketten schlanker (nach Schröders Zeichnung 13 μ breit, Variationsgrenzen sind leider nicht angegeben), Basalteil der Borsten bedeutend länger (Länge größer als der Durchmesser der Zelle), deutlich gebogen. Auch der äußere

Teil der Borsten ist mehr gebogen als bei *Ch. atlanticum.* Der Zentralstachel der Schalen soll nach Schröder fehlen, was doch wohl einer näheren Untersuchung bedarf.

Diese Form ist nach Cleve (1901, p. 303) identisch mit *Ch. atlanticum v. exigua* Cl. 1897, p. 20, t. I, f. 9, was aber wohl näher zu prüfen ist (vgl. f. 76b). Von *Ch. atlanticum* dürfte sie bestimmt verschieden sein; die Verwandtschaft mit den beiden folgenden Arten ist näher zu untersuchen.

Verbreitung: Atlantischer Ozean von den Tropen bis zu 50° N. Br.; Mittelmeer.

3. Chaetoceras dichaeta Ehr.

1844 Ch. dichaeta Ehr., p. 200, 1873 Ehr., t. 12, f. 3, 4. 1880 Ch. remotum Cl. et Grun., p. 120. 1886 Ch. Janischianum Castr., p. 77. 1900 Jörgensen, p. 10. 1900c Ch. dichaeta Cleve, p. 928.

Unterscheidet sich von *Ch. atlanticum* durch folgende Merkmale: Schalen gewölbt, die Borsten entspringen ziemlich weit innerhalb des Schalenrandes, ihr Basalteil ist sehr lang (bis 16 μ), zuerst parallel der Kettenachse, dann elegant nach außen gebogen. Von der Verwachsungsstelle aus sind alle intermediären Borsten senkrecht auf die Kettenachse gerichtet, und zwar die Hälfte parallel der Apikalachse, die andere Hälfte parallel der Transapikalachse zu beiden Seiten der Kette. Terminalborsten an der Basis mit der Kettenachse parallel, weiter außen ausgebogen, dann wieder eingebogen.

Breite der Kette 20—45 μ.

Verbreitung: Antarktischer Ozean, Atl. Ozean, im Norden ein seltener Gast.

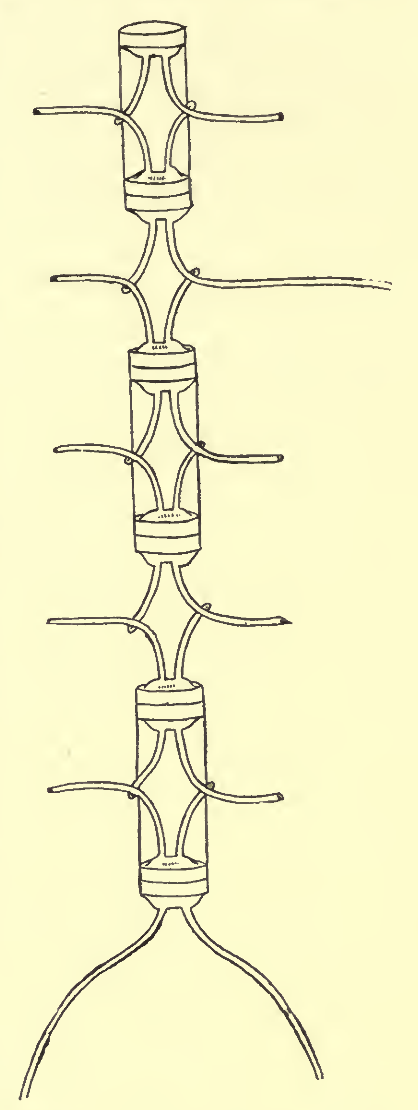


Fig. 77. Chaetoceras dichaeta. Nach Castracane. 400:1.

4. Chaetoceras polygonum Schütt.

1895 Ch. polygonum Schütt, p. 46, t. 5, f. 24. 1895 Ch. skeleton Schütt, p. 45, t. 5, f. 19. 1897a Ch. skeleton Cleve, p. 22, t. 2, f. 3.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale getrennt: Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Schalen flach, die Borsten entspringen nahe dem Rande, Basalteil der Borsten 4—8 μ lang, diagonal aus-

wärts gerichtet, äußerer Teil senkrecht auf der Kettenachse, teils mit der Apikalachse, teils mit der Antapikalachse parallel. Breite der Ketten 12—15 μ.

Die Merkmale, durch welche Schütt *Ch. polygonum* und *Ch. skeleton* unterscheidet, sind systematisch wertlos; ich habe den ersteren Namen gewählt, da *Ch. polygonum* von Schütt eingehender beschrieben worden ist, indem er selbst ausspricht, daß *Ch. skeleton* vielleicht als Varietät von *Ch. polygonum**) aufzufassen ist.

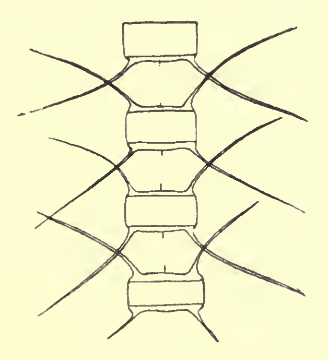


Fig. 78. Chaetoceras polygonum. 500 : 1. Nach Cleve.

Verbreitung: Tropischer und subtropischer atlantischer Ozean. Nordgrenze 65° N. Br.

Die Variationsgrenzen der drei letztgenannten Arten sind noch nicht genau untersucht; in unserem Gebiete kommen sie nur ganz vereinzelt vor.

Sektion 2. Borealia Ostenf.

Schalen ohne zentralen Stachel. Lücken immer bedeutend kleiner als die Zellen. Terminalborsten kaum von den anderen Borsten verschieden.

5. Chaetoceras densum Cleve.

1873a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve pro parte, t. 2, f. 7. 1897a Ch. boreale v. densa Cleve, p. 20, t. I, f. 3, 4. 1901 Ch. densum Cleve, p. 299. 1904 Ch. densum Gran, p. 531, f. 2.

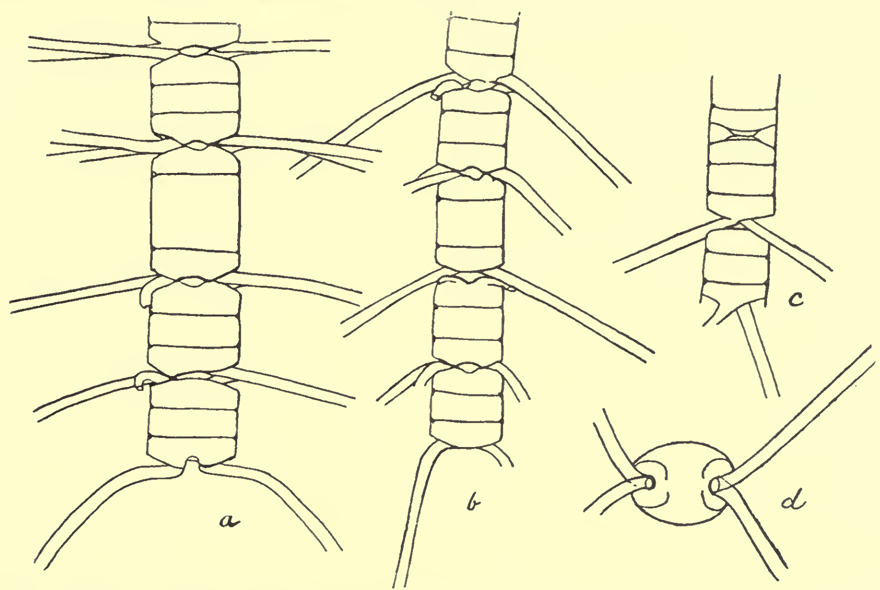


Fig. 79. Chaetoceras densum. a., b. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in schmaler Gürtelansicht, d. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. 450 : 1. Original.

Ketten gerade, nicht gedreht, 10—40 μ breit, Länge der Zellen 18 bis 30 μ. Zellen in den Ketten dicht aneinander, Lücken klein, aber immer

*) Bei Schütt (1 c. p. 45) steht als Druckfehler *Ch. hexagonum*.

deutlich, 3—5 μ hoch. Schalen schwach gewölbt, Schalenmantel niedrig, kaum $^1/_3$ der Zellhöhe, Bandzone gewöhnlich mehr als $^1/_3$ der Zellhöhe, durch eine seichte Einschnürung deutlich vom Schalenmantel markiert.

Die Borsten, die innerhalb der Schalenrandes entspringen, haben ihre Verwachsungsstelle fast direkt am Ausgangspunkte, der immer genau in der Apikalebene liegt. Sie sind senkreckt auf der Kettenachse oder mehr oder weniger gegen das eine Ende der Kette umgebogen, schon an der Basis relativ dick, davon bis zur Spitze sehr langsam und gleichmäßig an Dicke abnehmend, mit ganz kleinen Dörnchen bewaffnet, die erst ziemlich weit außerhalb der Basis anfangen. Endzellen von den anderen Zellen dadurch verschieden, daß die äußere Schale entweder stark gewölbt ist mit Borsten, die nahe am Zentrum entspringen, oder flach mit Borsten, die nahe am Schalenrande entspringend mit der Kettenachse fast parallel sind.

Unterscheidet sich von *Ch. convolutum*, mit welchem es verwechselt werden kann, durch die nicht gedrehten Ketten, die dickeren Borsten, die näher am Schalenrande in der Apikalebene entspringen, und durch die oft sehr kleinen, aber immer sichtbaren Lücken. Von *Ch. boreale* und *Ch. criophilum* kann *Ch. densum* am leichtesten durch den niedrigen Schalenmantel und die höhere Bandzone unterschieden werden, außerdem durch die kleinen Lücken und durch die nur schwach bewaffneten Borsten, die nicht wie bei den genannten Arten von der Kette nach außen zuerst eine Strecke an Dicke zunehmen.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean von der südlichen Nordsee bis nach Spitzbergen.

Die beiden folgenden, aus den wärmeren Meeren stammenden Arten schließen sich nahe an *Ch. densum.*

6. Chaetoceras coarctatum Lauder.

1864 Ch. coarctatum Lauder, p. 79, f. 8. 1897a Ch. boreale v. rudis Cleve, p. 20, t. 1, f. 5. 1901 Ch. rude Cleve, p. 308. 1901b Ch. coarctatum Cleve, p. 54.

Von der vorigen Art nur durch einen etwas höheren Schalenmantel und durch die Borsten verschieden, die von der Basis an gegen die Mitte an Dicke zunehmend mit kräftigen Dörnchen bewaffnet sind. Einige der dickeren Borsten sind ungefähr in ihrer Mitte kräftig gebogen.

Verbreitung: Tropischer Indischer und Atlantischer Ozean, Nordgrenze 47° N. Br.



Fig. 80. Chaetoceras coarctatum. 500 : 1. Links ein Stück einer Borste. Nach Cleve.

7. Chaetoceras tetrastichon Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 7.

Ketten wie bei *Ch. densum*, nicht gedreht, aber kürzer und zarter, ungefähr 10 μ breit. Die Borsten entspringen vom Rande der Schalen. Lücken sehr klein oder fehlend.

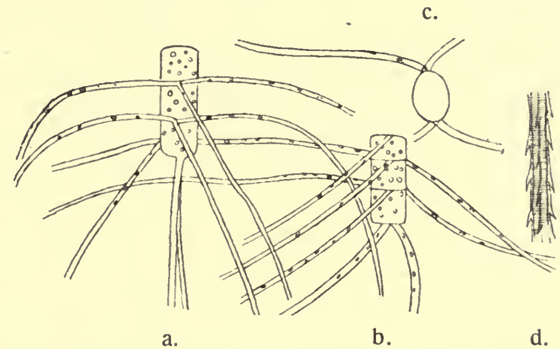


Fig. 81. Chaetoceras tetrastichon. a., b. Ketten im Gürtelansicht, c. Schalenansicht, 500 : 1. d. Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer und Indischer Ozean. Nordgrenze 46° N. Br.

8. Chaetoceras convolutum Castr.

1886 Ch. convolutum Castr., p. 78. 1897a Ch. Brightwellii Gran, p. 10, t. 1, f. 1a—c, non Cleve. 1897a Ch. criophilum Cleve, p. 20, t. 1, f. 6, non Castr. 1901 Ch. convolutum Jörg., p. 22. 1904 Gran, p. 530, f. 1.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, 11—27 μ breit. Die beiden Schalen einer Zelle ungleich, die eine (obere) gewölbt, die untere flach; Schalenmantel ungefähr $^1/_3$ der Zellhöhe, das mittlere Drittel wird von der Bandzone ausgemacht. Grenze zwischen Schalenmantel und Gürtelband durch eine deutliche Einschnürung sichtbar.

Borsten relativ dünn, dünner als bei *Ch. densum*; diejenigen der Oberschale entspringen ziemlich nahe der Schalenmitte, diejenigen der Unterschale näher am Schalen-

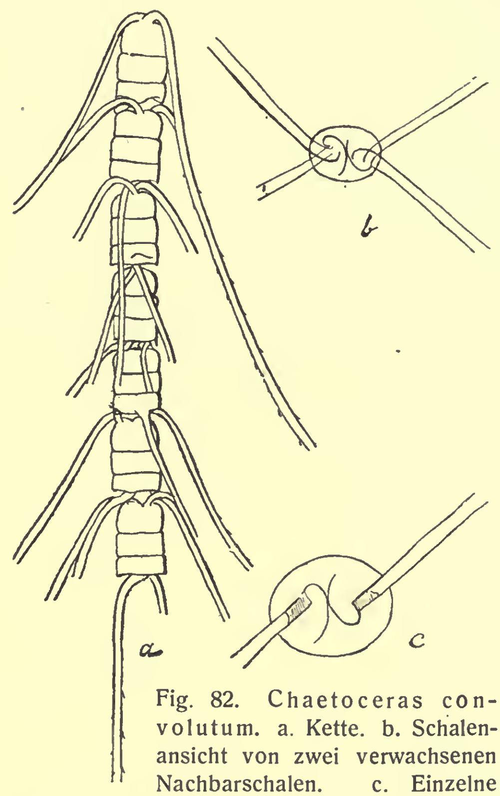


Fig. 82. Chaetoceras convolutum. a. Kette. b. Schalenansicht von zwei verwachsenen Nachbarschalen. c. Einzelne Schale mit Narben nach der Verwachsung mit den Borsten der Schwesterzelle. 450 : 1. Original.

rande, alle aber außerhalb der Apikalebene. Vom Ausgangspunkte aus sind sie zur entgegengesetzten Seite der Apikalebene hinüber gebogen, so daß die Verwachsungsstelle ungefähr in die Apikalebene fällt. Die Borsten sind bewaffnet, kräftiger als bei *Ch. densum,* weniger aber als bei *Ch. criophilum* und *boreale,* alle mehr oder weniger stark gegen das untere Ende der Kette umgebogen.

Lücken meistens nicht sichtbar, von den Borsten verdeckt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, ziemlich häufig, aber niemals in so großen Massen, wie die anderen Arten auftreten können.

9. Chaetoceras danicum Cleve.

1883 Ch. Wighami V. Heurck Synopsis t. 82, f. 1, non Brightwell. 1889 Ch. danicum Cleve, p. 55. 1893 Ch. boreale Schütt, p. 19, f. 5 (non Bailey). 1896 Ch. boreale Schütt, p. 87, f. 144A. 1894 Ch. danicum Cleve, p. 12.

Einzelne Zellen oder kurze Ketten, die fast ohne Lücken zusammenschließen. Länge der Apikalachse (Breite der Ketten) 8—20 μ. Beide Schalen gleichartig gebaut, doch sind die Borsten, die nahe am Schalenrande nicht genau in der Apikalebene entspringen und schon von der Basis an senkrecht auf der Pervalvarachse stehen, abwechselnd schräg zu beiden Seiten der Apikalebene gerichtet, so daß die vier Borsten einer Zelle mit einander ein spitzwinkliges Kreuz bilden.

Schalenboden flach, Schalenmantel hoch (fast 1/2 der Zellhöhe), nahe am Rande deutlich eingeschnürt, am Rande selbst wieder erweitert. Bandzone rudimentär, nur durch die Einschnürungen des Mantelrandes scheinbar vorhanden.

Borsten in ihrem äußerem Teil mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Brackwasserform mit ziemlich weiter Verbreitung. In der Ostsee zuweilen dominierend.

Fig. 83. Chaetoceras danicum. 250:1. Nach Schütt.

10. Chaetoceras peruvianum Brightw.

1856 Ch. peruvianum Brightw., p. 107, t. 7, f. 16—18. 1897b Cleve, p. 299, f. 7.

Einzelne Zellen, Länge der Apikalachse 20 bis 30 μ (oder mehr?), Pervalvarachse (Borsten nicht mitgerechnet) 17—30 μ.

Schalen sehr ungleich, die obere mit gewölbtem Boden und fast zentral entspringenden Borsten, die untere mit flachem Boden und den Borsten nahe am Rande entspringend. Schalenmantel an beiden Schalen hoch, mit

einer deutlichen Einschnürung nahe am Rande und wieder erweitertem Rande. Bandzone schwach entwickelt, gewöhnlich kaum $^1/_4$ der Zellhöhe.

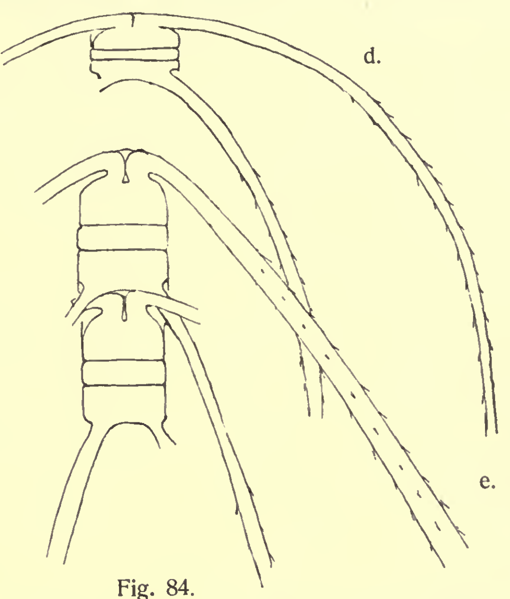


Fig. 84.
Chaetoceras peruvianum. a., b. Zellen in breiter Gürtelansicht, 500 : 1. c. Borste, 1000 : 1. Nach Cleve. d., e. 450 : 1. Original. d. Aus dem norw. Nordmeere, e. Aus dem englischen Kanal.

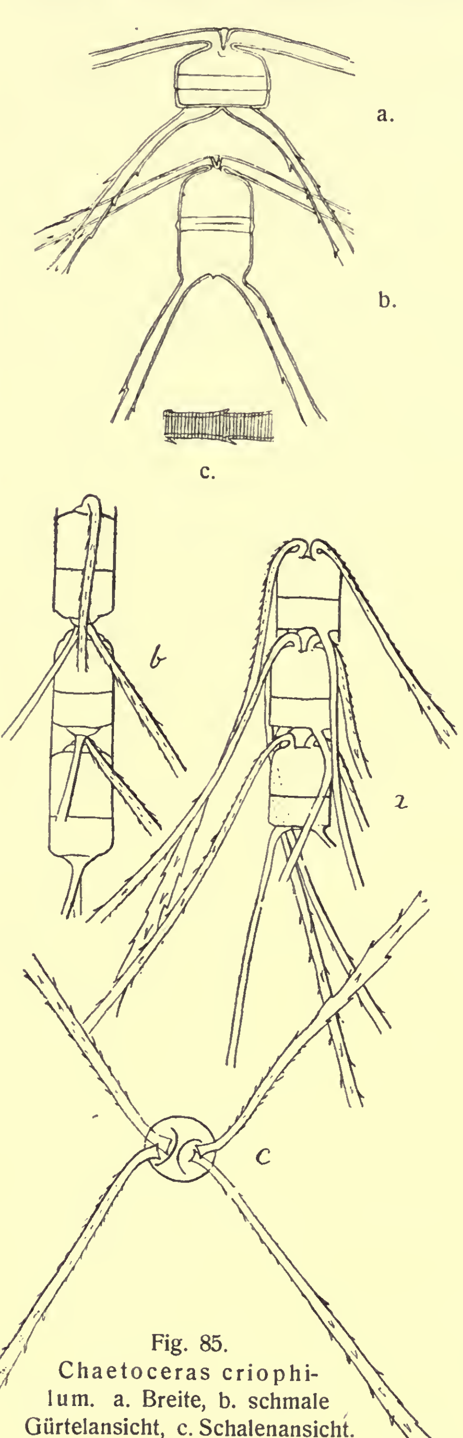


Fig. 85.
Chaetoceras criophilum. a. Breite, b. schmale Gürtelansicht, c. Schalenansicht. 450 : 1. Original.

Borsten schon von der Basis an sehr dick, gegen außen noch dicker werdend, hier kantig, mit kräftigen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: In tropischen Meeren, nördlich bis in den Nordatlantischen Ozean auf 61°20′ N. Br.

11. Chaetoceras criophilum Castr.

1886 Ch. criophilum Castr., p. 78. 1897 Ch. peruvianum Vanhöffen, p. 260, t. 3, f. 5—7. 1901 Ch. criophilum Jörgensen, p. 20. 1904 Gran, p. 532, f. 3.

Gerade, nicht gedrehte, 12—34 μ breite Ketten oder einzelne Zellen. Schalen sehr ungleich, die Oberschale hat einen höheren Schalenmantel, gewölbten Schalenboden und Borsten, die näher am Zentrum entspringen, die Unterschale einen ziemlich niedrigen Schalenmantel, flachen Schalenboden und Borsten, die

näher am Rande entspringen. Schalenmantel vollständig zylindrisch, ohne Einschnürung, Bandzone rudimentär. Borsten alle gegen das untere Ende der Kette (bez. Zelle) umgebogen, an der Basis ziemlich dünn, schon in der Nähe der Kette mit dicht gestellten, kleinen Dörnchen, weiter außen dicker, mit größeren, mehr fernstehenden Dörnchen besetzt. Lücken immer deutlich, oben breit, unten schmal.

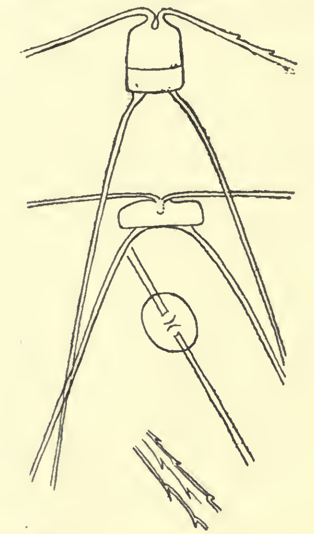


Fig. 86. Chaetoceras criophilum f. volans. 400:1. Nach Cleve.

Hierher gehört als eine Verkümmerungsform:

f. volans (Schütt).

1895 Ch. volans Schütt, p. 45, t. 5, f. 20. 1897b Ch. currens Cleve, p. 298, f. 8. 1901 Ch. volans Cleve, p. 313. 1902 Ch. peruvianum f. volans Ostenf., p. 238. 1904 Ch. criophilum f. volans Gran, p. 532, f. 4.

Von der Hauptform nur dadurch verschieden, daß die Zellen nicht zu Ketten verbunden sind.

Von der vorigen Art unterscheidet sich auch die in einzelnen Zellen lebende Form des

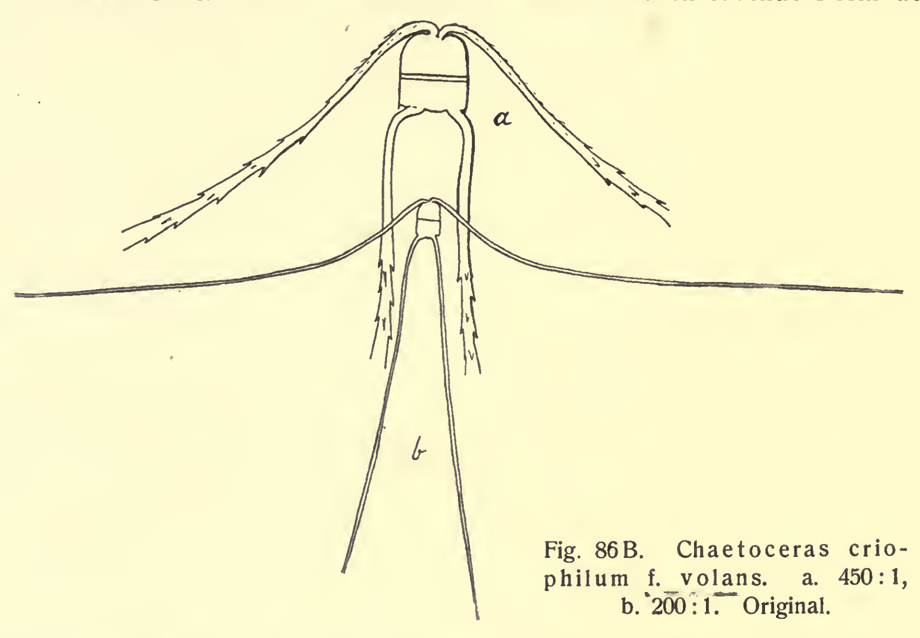


Fig. 86B. Chaetoceras criophilum f. volans. a. 450:1, b. 200:1. Original.

Ch. criophilum durch die viel schlankeren Borsten und durch die Schalenmäntel, die an den beiden Schalen verschieden hoch sind und denen die für *Ch. peruvianum* charakteristischen Einschnürungen ganz fehlen.

Verbreitung: Boreale, ozeanische Form, weit verbreitet. Zwischen Island und Jan Mayen im Mai-Juni regelmäßig in großen Massen vorhanden.

12. Chaetoceras boreale Bail.

1854 Ch. boreale Bail., p. 8, f. 22—23. 1873a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve, p. 12, f. 7a (non b—e). 1897a Ch. boreale Cleve, p. 20, t. 1, f. 1. 1897a Ch. boreale v. Brightwellii Cleve, p. 20, t. 1, f. 2. 1904 Ch. boreale Gran, p. 533, f. 5.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—46 μ breit. Schalen gleich gebaut, Schalenmantel hoch, ohne Einschnürung (Bandzone rudimentär), Schalenboden etwas konvex, mit scharfer Kante zwischen Boden und Mantel. Borsten

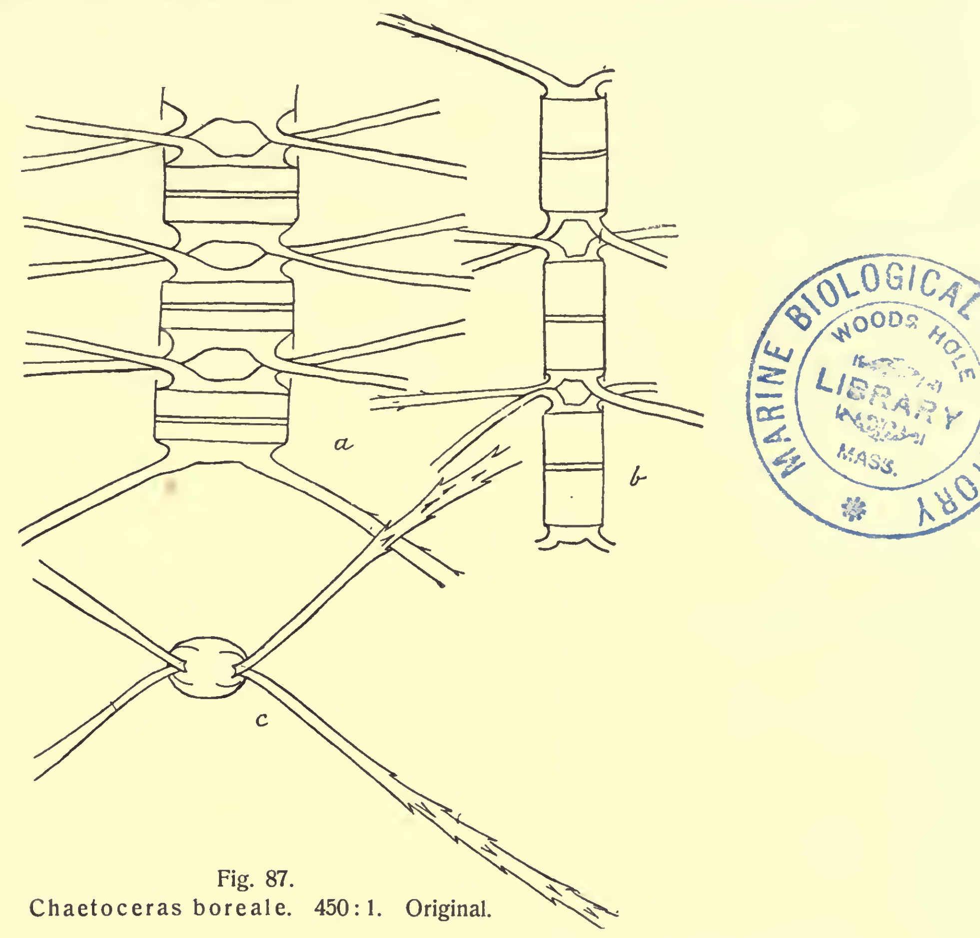


Fig. 87.
Chaetoceras boreale. 450:1. Original.

innerhalb des Randes entspringend, mit einem deutlichen, diagonal auswärts gerichteten Basalteil, von der Verwachsungsstelle aus senkrecht auf die Kettenachse gerichtet oder nur wenig gegen das eine oder andere Ende der Kette abweichend, — selbst die Borsten der Endzellen stehen fast senkrecht auf der Kettenachse —; die Borsten nehmen von der Basis an gegen außen wesentlich an Dicke zu und sind schon nicht sehr weit von der Kette mit kräftigen Dörnchen bewaffnet und oft deutlich kantig.

Lücken immer deutlich, größer als bei *Ch. densum*, 6—12 μ hoch (mit einer Zellhöhe von 20—35 μ), ziemlich regelmäßig sechseckig oder oval, jedenfalls in der Mitte zwischen den beiden Zellen am breitesten.

Hierzu die Verkümmerungsform:

f. solitaria Cleve (1897b), p. 299, mit Textfigur.

Zellen einzeln oder zu zwei; gewöhnlich etwas zarter als bei der Hauptform.

Ferner:

f. varians Gran, 1904, p. 535, f. 6.

Kurze, relativ schlanke Ketten (13—24 μ breit); Schalen mehr oder weniger ungleich — doch weniger als bei *Ch. criophilum* — Lücken darum auch nicht symmetrisch im Verhältnis zu einer parallel der Apikalachse gezogenen Linie. Borsten schwach und undeutlich gegen das eine Ende der Kette umgebogen.

Mittelform zwischen *Ch. boreale* und *Ch. criophilum;* könnte ebensogut der letzteren als Varietät zugerechnet werden.

Verbreitung der Hauptform: In allen Meeren.

Subgenus II. Hyalochaete Gran 1897.

Borsten dünn, ohne Chromatophoren. Chromatophoren und Zellkern wandständig, das Innere der Zelle wird von einer großen Vakuole eingenommen. Dauersporen bei den meisten Arten bekannt.

A. Chromatophoren in jeder Zelle mehr als zwei.

a. Chromatophoren 4—10, ziemlich große Platten. Terminalborsten wohl von den anderen verschieden.

Sektion 3. Dicladia (Ehr.)

13. Chaetoceras decipiens Cleve.

1873a Ch. decipiens Cleve, p. 11, t. 1, f. 5. 1880 Ch. decipiens v. concreta Grun. bei Cleve et Grunow, p. 120. 1883 Ch. concretum Engl. p. XI. 1897a Ch. decipiens Gran, p. 13, t. 1, f. 2, 3, t. 3, f. 34. 1904 Gran, p. 535, t. 17, f. 1—6. (Mikrosporen.)

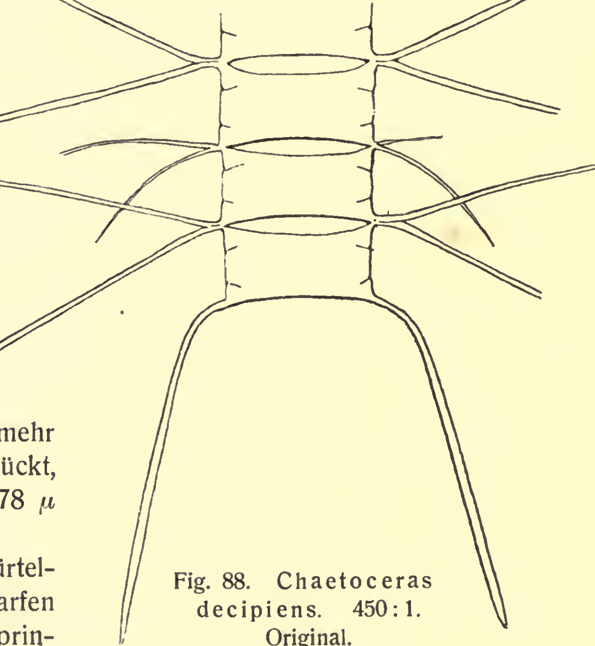


Fig. 88. Chaetoceras decipiens. 450:1. Original.

Ketten gerade, steif, mehr oder weniger zusammengedrückt, gewöhnlich vielzellig, 12—78 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen mehr oder weniger hervorsprin-

genden Ecken, die diejenigen der Nachbarzelle berühren. Lücken von wechselnder Größe, im Winter gewöhnlich klein, linear bis lanzettförmig, im Sommer und Herbst größer, elliptisch oder kreisförmig. Borsten ohne sichtbare Struktur, ohne deutlichen Basalteil von der Kante der Schale direkt senkrecht auf der Kettenachse ausgehend, auf einer Strecke paarweise verwachsen, die 2—3mal so lang ist wie der Durchmesser der Borsten, Terminalborsten kürzer und dicker als die anderen, zuerst schräg auswärts gerichtet, dann gebogen, so daß die äußere Hälfte mit der Kettenachse ungefähr parallel ist. Chromatophoren in jeder Zelle 4—10, ziemlich große Platten. Dauersporen nicht bekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, eine der häufigsten Formen.

14. Chaetoceras mitra (Bail.).

1856 Dicladia mitra Bail., p. 4, t. 1, f. 6. 1873a Dicladia grönlandica Cleve, p. 12, t. 2, f. 10. 1896a Chaetoceras mitra Cleve, p. 8, t. 2, f. 1, 2.

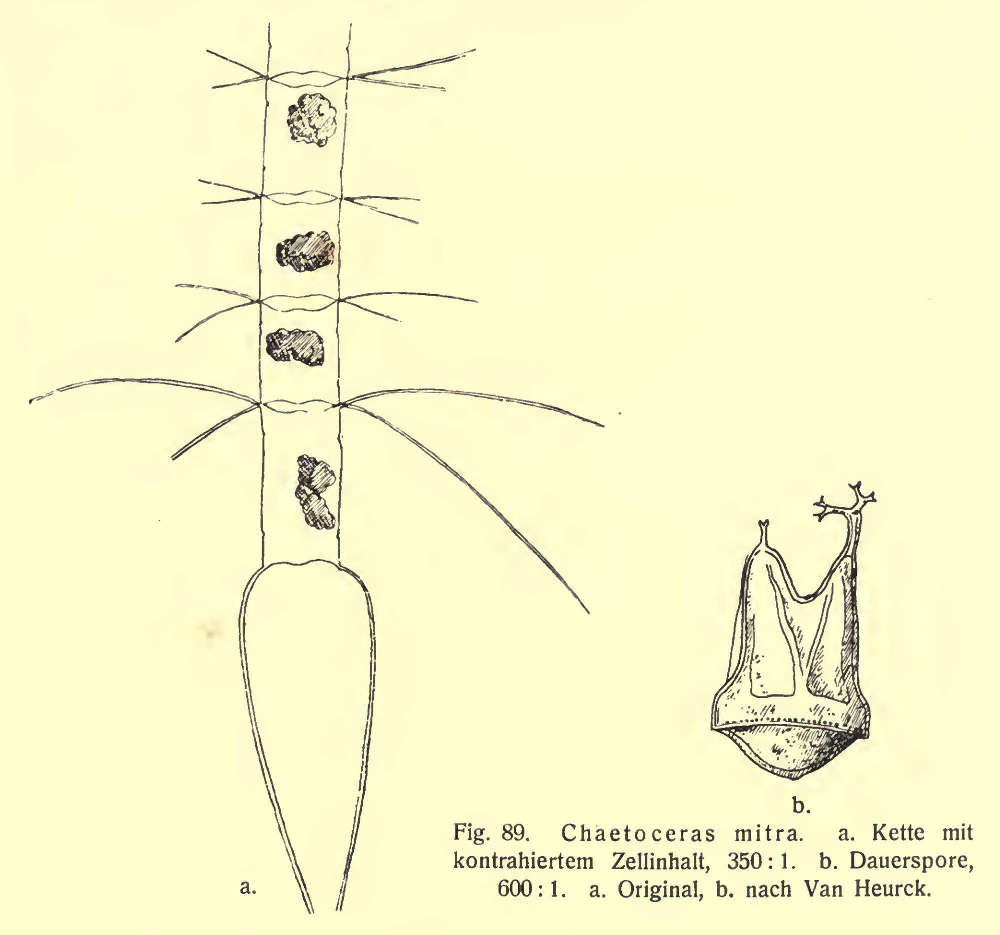


Fig. 89. Chaetoceras mitra. a. Kette mit kontrahiertem Zellinhalt, 350 : 1. b. Dauerspore, 600 : 1. a. Original, b. nach Van Heurck.

Lücken schmal, in der Mitte ein wenig verengt. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, ohne deutliche Struktur, Terminalborsten in Transapikalansicht divergierend, in Apikalansicht parallel oder konvergierend.

Dauersporen sehr charakteristisch, mit sehr ungleichen Schalen. Primärschale mit 2 hohen, kegelförmigen Fortsätzen, die an der Spitze je einen soliden, dichotomisch verzweigten Stachel tragen, Sekundärschale fast flach.

Sonst wie *Ch. decipiens.*

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Polarmeeres.

15. Chaetoceras Lorenzianum Grun.

1863 Ch. Lorenzianum Grun., p. 157, t. 14, f. 13. V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 2. 1897a Cleve, p. 21, t. 1, f. 13, 14, 15. 1864 Ch. cellulosum Lauder, p. 78, t. 8, f. 12.

Von den beiden vorigen Arten durch folgende Merkmale verschieden.

Lücken elliptisch. Borsten nur am Ausgangspunkte verwachsen, kräftig punktiert. Terminalborsten in ihrer ganzen Länge divergierend. Dauersporen ähnlich denjenigen von *Ch. mitra*, aber mit viel niedrigeren Fortsätzen auf der Primärschale.

Verbreitung: Neritisch an tropischen und temperierten Küsten. Hat im südlichen Teil unseres Gebietes ihre Nordgrenze.

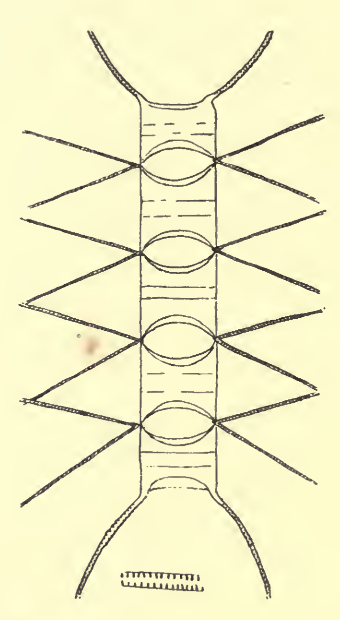


Fig. 90. Chaetoceras Lorenzianum. 500 : 1, unten ein Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

b. Chromatophoren klein, in jeder Zelle zahlreich. Terminalborsten in Richtung von den anderen verschieden, aber nur wenig dicker. Zellen fast zylindrisch, in den Ketten dicht, fast ohne Lücken zusammenhängend. Kein Dimorphismus unter den Mittelborsten.

Sektion 4. Cylindrica Ostenf.

16. Chaetoceras teres Cleve.

1896b, p. 30, f. 7. 1897a, p. 22, t. 2, f. 10. Gran 1897a, p. 13, t. 3, f. 35, 36.

Ketten gerade, nicht gedreht, ungefähr zylindrisch, 18—48 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, gewöhnlich länger als breit. Lücken sehr schmal oder fast fehlend. Schalenmantel niedrig, Bandzone sehr hoch, keine Einschnürung zwischen Schalenmantel und Gürtelband. Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, ohne

unterscheidbaren Basalteil, senkrecht auf der Kettenachse, schräg auf beiden Seiten der Apikalebene ausgehend.

Chromatophoren klein, zahlreich, wandständig. Dauersporen in der

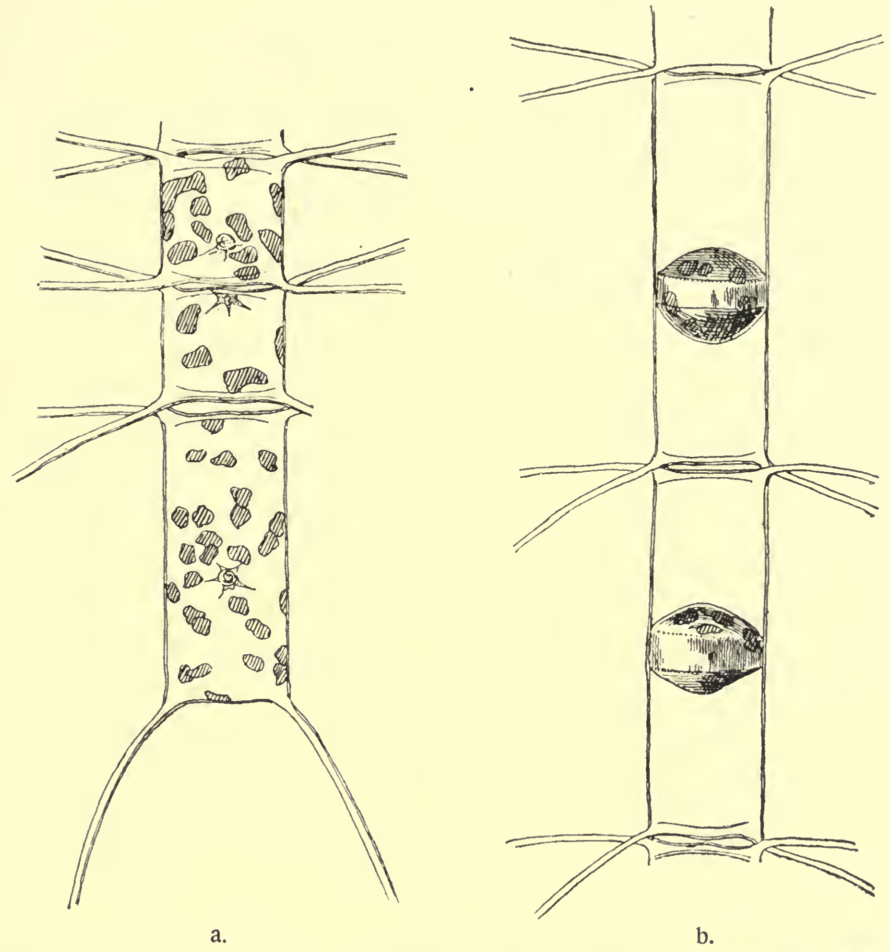


Fig. 91. Chaetoceras teres. a. Vegetative Kette, b. Kette mit Dauersporen, 600:1. Nach Gran.

Mitte von sehr verlängerten Zellen, glatt, nur mit sehr feinen Pünktchen am Rande der Primärschale.

Verbreitung: Nordeuropas Küste, Küsten des nördlichen Polarmeers.

17. Chaetoceras Weissflogii Schütt.

1895, p. 44, f. 17a, b. 1897a Cleve, p. 22, t. 2, f. 7—9.

Etwas zarter als *Ch. teres* und mit etwas gedrehten Ketten, sonst nur durch die Dauersporen davon verschieden. Ihre Primärschale ist stark gewölbt, zwischen dem Gipfel und dem zylindrischen Teile auf eine Strecke

hin verengt, außerdem am oberen Teile mit Stacheln bewaffnet und am Rande mit einem Kreise paralleler, nach oben gerichteter Nadeln geziert.

Die Sekundärschale ist fast flach.

Verbreitung: Südliche Nordsee, Skagerak, westliche Ostsee.

c. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20. Terminalborsten von den anderen nicht oder nur wenig verschieden, dagegen können mitten in der Kette die Borsten zwischen zwei Nachbarzellen eigentümlich umgebildet sein.

Sektion 5. Compressa Ostenf.

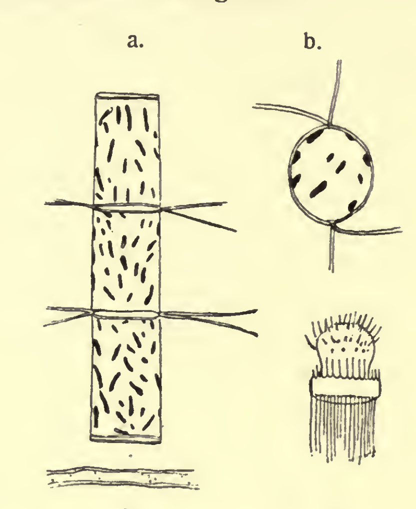


Fig. 92. Chaetoceras Weissflogii. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Dauerspore, 500 : 1, d. Stück einer Borste, 1000 : 1. Nach Cleve.

18. Chaetoceras contortum Schütt.

1888 Ch. sp. Schütt, t. 3, f. 4. 1894 Ch. compressum Cleve, p. 12, t. 2, f. 3, non Lauder. 1895 Schütt, p. 43, f. 16a, b. 1895 Ch. contortum Schütt, p. 44. 1896a Cleve, p. 6. 1897a Gran, p. 14, t. 2, f. 32. 1895 Ch. medium Schütt, p. 43, f. 15.

Ketten gerade, mehr oder weniger gedreht, 8—22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen niemals berühren. Lücken viereckig, in der Mitte ein wenig verengt.

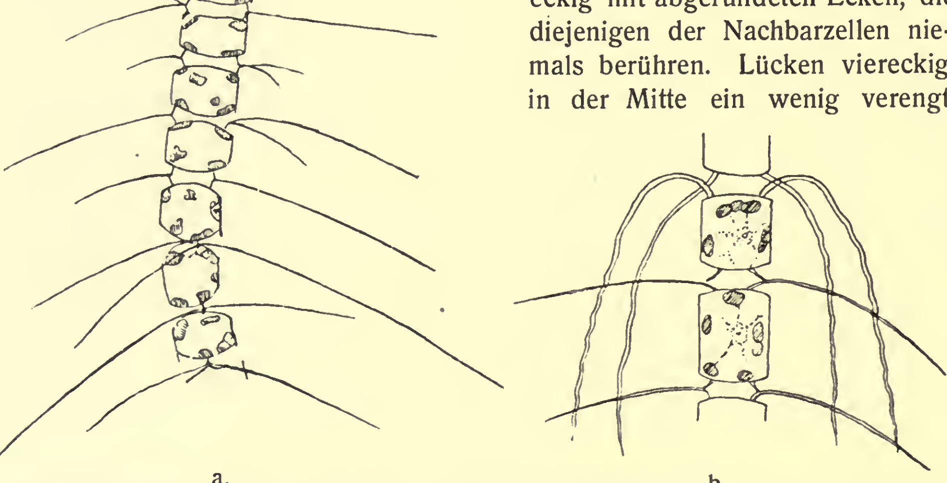


Fig. 93. Chaetoceras contortum. a. 450 : 1. Original. b. Nach Schütt, hier die charakteristischen dicken Borsten.

Schalen konvex, die Borsten entspringen innerhalb des Randes; Basalteil immer deutlich, äußerer Teil zuerst senkrecht auf der Kettenachse, weiter außen gebogen. Die meisten Borsten sind sehr dünn, doch findet man

hier und dort zwischen zwei Zellen alle vier Hörner dick, kurz, ein wenig spiralig gewellt und gegen dasselbe Ende der Kette umgebogen. Chromatophoren klein, in jeder Zelle 4—20.

Dauersporen nicht genau in der Mitte der Mutterzellen, mit einem verdickten Gürtelband der Mutterzelle verwachsen, glatt mit einer Reihe kleiner Zähnchen am oberen Rande der Primärschale.

Verbreitung: Neritische Form, an den Küsten des Nordatlantischen Ozeans und des nördl. Polarmeeres sehr verbreitet.

B. Chromatophoren 2 oder 1 in jeder Zelle.

Sektion 6. Protuberantia Ostenf.

2 Chromatophoren, jeder mit einem großen Pyrenoid, das in einer wohlmarkierten halbkugelförmigen Ausbuchtung in der Mitte der Schalen ruht.

19. Chaetoceras didymum Ehr.

1845 Ch. didymum Ehr., p. 45 (Dauersporen). 1889 Ch. mamillanum Cleve, p. 55. 1894 Ch. didymum Cleve, p. 14, t. 1, f. 3, 4. 1901 Ch. protuberans Schütt bei Apstein, p. 41, non Lauder.

Ketten gerade, nicht gedreht, Breite 11—36 μ. Zellen zusammengedrückt, von der breiten Gürtelseite viereckig mit konkaven Endflächen und mit einer halbkugelförmigen Warze in der Mitte der Schalen. Borsten, aus den Ecken der Zellen entspringend, kreuzen einander entweder an ihrer Basis oder erst weiter außen, zuweilen ziemlich weit außerhalb der Kette *(v. anglica)*. Die Schalen sind (an der Basis der Borsten) mit haarförmigen nur sehr schwer sichtbaren Schleimorganen versehen, wodurch die Ketten

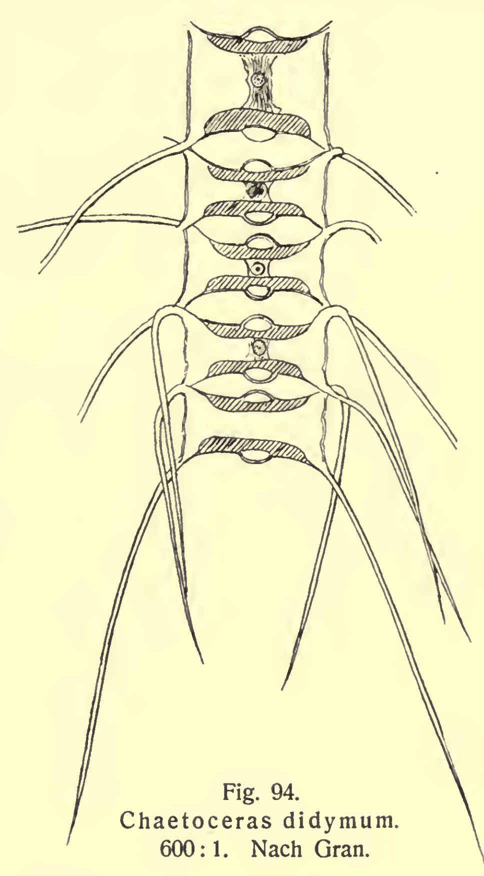


Fig. 94. Chaetoceras didymum. 600:1. Nach Gran.

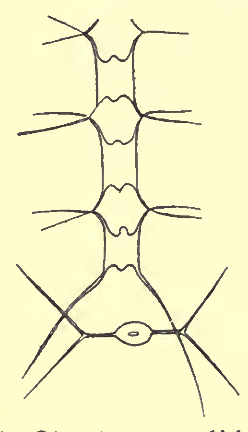


Fig. 95. Chaetoceras didymum v. anglica. 500:1. Nach Cleve.

mehr oder weniger dicht mit Gallerte umgeben werden können. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den Schalen angedrückt; jeder hat ein großes Pyrenoid, das in der zentralen Aussackung der Schale seinen Platz hat.

Dauersporen paarweise zusammen, mit eigentümlichen, kurzen, dicken Hörnern, ihre Schalen sind glatt.

v. genuina Die ziemlich kräftigen Borsten kreuzen einander fast an der Basis.

v. anglica. (Grun.). 1883 Ch. furcellatum v. anglica Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 3. 1897a Ch. didymum v. longicruris Cleve, p. 21, t. 1, f. 11. 1901 Ch. longicrure Ostenf. und Schmidt, p. 154. 1902 Ch. anglicum Ostenf., p. 233.

Die haarförmigen, schwach verkieselten Borsten kreuzen einander erst weit außerhalb der Kette.

Verbreitung: Neritische Form, Nordsee bis in die westliche Ostsee, Nordgrenze Finmarken. Die Varietät *anglica* hauptsächlich an den Küsten von wärmeren Meeren.

Sektion 7. Constricta Ostenf.

Chromatophoren 2, schalenständig. Schalen ohne zentrale Ausbuchtung. Gürtelzone mit deutlichen Einschnürungen am Rande des Schalenmantels.

20. Chaetoceras constrictum Gran.

1897a, p. 17, t. 1, f. 11—13, t. 3, f. 42.

Ketten gerade, nicht gedreht, 14—35 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen, etwas hervorspringenden Ecken. Zwischen Schale und Gürtelband ungewöhnlich deutlich markierte Einschnürungen. Schalenboden konkav, Lücken gleichmäßig lanzettförmig. Chromatophoren in jeder Zelle 2, den beiden Schalen angedrückt.

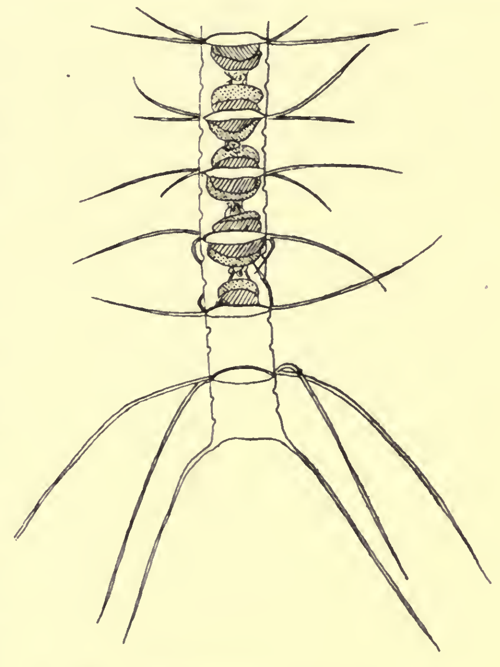


Fig. 96. Chaetoceras constrictum. 490 : 1. Nach Gran.

Borsten ohne Basalteil, der äußere Teil zuerst rechtwinklig zur Kettenachse gebogen. Terminalborsten deutlich markiert, spitzwinklig divergierend.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen besetzt.

Verbreitung: Nord-Europas Küsten von den Azoren bis zum nördlichen Norwegen und Island. Ostküste von Nordamerika. Nicht selten mit Strömungen auf das offene Meer hinausgeführt.

Sektion 8. Stenocincta Ostenf.

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten dicht, die Ecken der Zellen berühren einander direkt, Endborsten deutlich. Gürtelzone oft sehr schmal.

21. Chaetoceras Schüttii Cleve.

1888 Ch sp. indet. Schütt, t. 3, f. 2, 3. 1894 Ch. Schüttii Cleve, p. 14, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 19, t. 2, f. 19, 20. 1896 Ch. paradoxum Schüttii Schütt, p. 93, f. 63A.

Ketten gerade, 9—22 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen berühren. Lücken lanzettförmig, in der Mitte ein wenig verschmälert. Gürtelzone gewöhnlich sehr schmal, in den vegetativen, nicht gerade in Teilung begriffenen Zellen weniger als 1/4 der Zellhöhe.

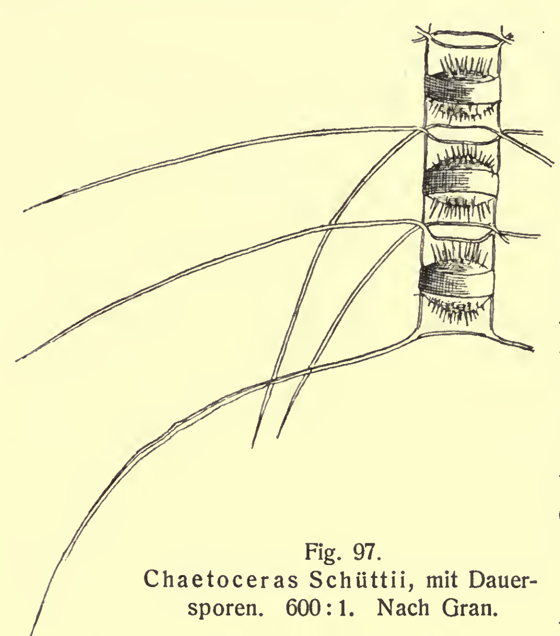


Fig. 97.
Chaetoceras Schüttii, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

Terminalborsten kräftig, stark divergierend, auf breiteren Ketten im Anfang fast senkrecht auf der Kettenachse, im weiteren Verlauf aber stark gebogen, so daß die äußeren Enden mit der Achse ungefähr parallel sind. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen mit Dörnchen besetzt. Die gleichmäßig gewölbte Primärschale trägt kleine Dörnchen über ihrer ganzen Oberfläche, die Sekundärschale ist fast flach mit einem Buckel in der Mitte und trägt nur in der Mitte eine Anzahl längerer Stacheln.

Nach Cleve (1902) und Ostenfeld (1902, p. 236) ist *Ch. Schüttii* mit *Ch. javanicum* Cl. (1873b, p. 10, t. II, f. 13) so nahe verwandt, daß sie wahrscheinlich vereinigt werden müssen. Auch *Ch. affine* Lauder gehört demselben engen Formenkreise; und wenn davon die Frage sein sollte, diese Formen unter einem Namen zusammenzuziehen, würde der Name Lauders den Vorzug haben müssen.

22. Chaetoceras Willei Gran.

1897a, p. 19, t. 4, f. 47.

Ketten gerade, 10—20 μ breit. Von der vorigen Art durch die folgenden Merkmale verschieden. Zarter und schwächer verkieselt, Lücken sehr schmal, fast fehlend, Terminalhörner nur in einem spitzen Winkel divergierend.

Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Küsten von Nord-Europa, zuweilen mit Strömungen auf das offene Meer herausgetrieben. Azoren.

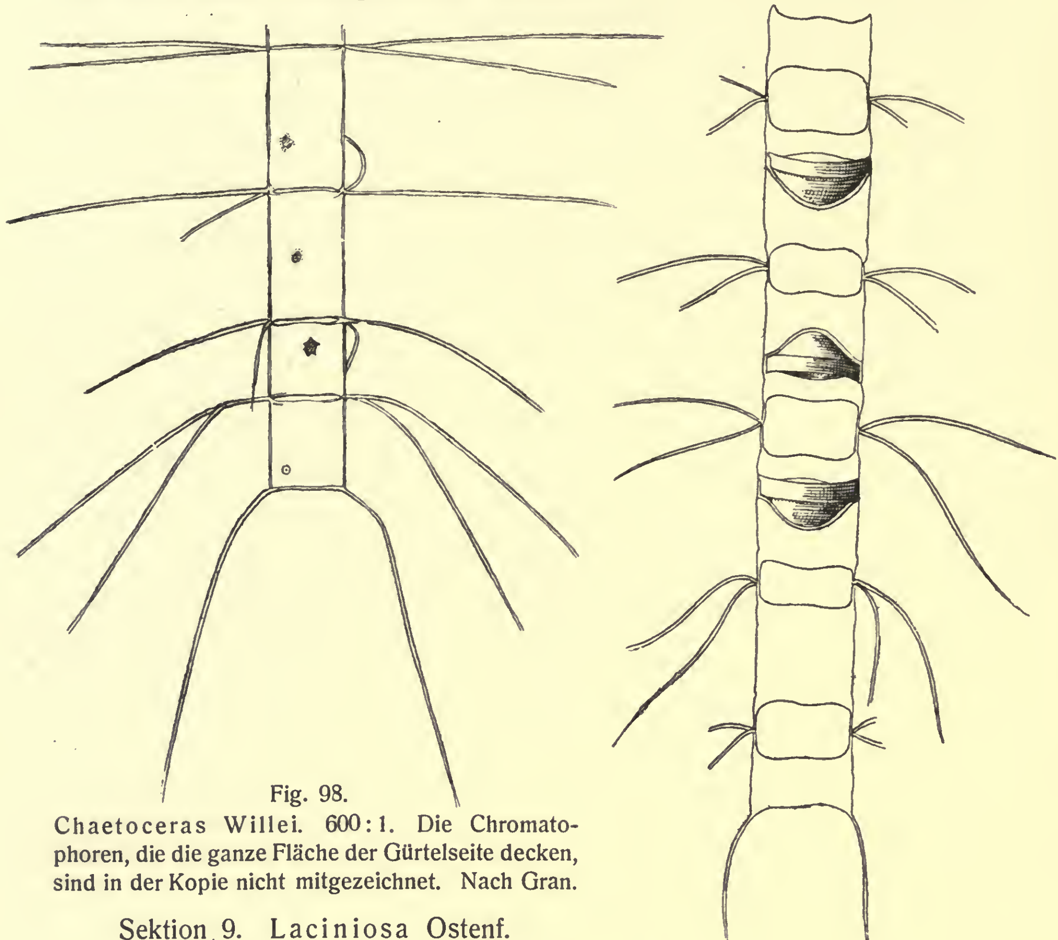


Fig. 98.
Chaetoceras Willei. 600:1. Die Chromatophoren, die die ganze Fläche der Gürtelseite decken, sind in der Kopie nicht mitgezeichnet. Nach Gran.

Fig. 99. Chaetoceras laciniosum, mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

Sektion 9. Laciniosa Ostenf.

Chromatophoren 2 oder 1, schalenständig, seltener gürtelständig. Endborsten deutlich. Ketten mit großen Lücken.

23. Chaetoceras laciniosum Schütt.

1894 Ch. distans Cleve, p. 14, t. 2, f. 3, non 1873b. 1895 Ch. laciniosum Schütt, p. 38, f. 5a, b, c. 1897a Gran, p. 17, t. 1, f. 4—7. 1896b Ch. commutatum Cleve, p. 28, f. 9, 10.

Ketten gerade, 10—42 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit ein wenig hervorspringenden, an der Außenseite abgerundeten Ecken. Schalenboden in der Mitte leicht gewölbt, aber ohne die für *Ch. didymum* charakteristische halbkugelförmige Aussackung. Lücken groß und breit, viereckig mit abgerundeten Ecken, in der Mitte leicht eingeschnürt. Borsten dünn, ihr Basalteil mit der Kettenachse parallel, der äußere Teil zuerst senkrecht auf der Achse, weiter außen gewöhnlich gegen das eine (nächste) Ende der Kette umgebogen. Endborsten deutlich von den anderen

verschieden, in breiter Gürtelansicht fast parallel, in schmaler Gürtelansicht dagegen mehr divergierend, d. h. sie sind gewöhnlich mit ihren äußeren Teilen weiter von der Apikalebene als von der Transapikalebene entfernt.

Chromatophoren in jeder Zelle 2, gelappt, den beiden Schalen angelagert, mit je einem zentralen Pyrenoid. Dauersporen glatt, nicht in der Mitte der Mutterzellen, sondern ziemlich nahe der einen (jüngsten) Schale gelegen.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Nord-Europa und Nord-Amerika.

24. Chaetoceras breve Schütt.

1895 Ch. breve Schütt, p. 38, t. 4—5, f. 4a, b. 1897a Ch. didymum v. hiemalis Cleve, p. 21, t. 1, f. 18. 1900 Ch. hiemale Cleve, p. 25, f. 9. 1900b Ch. breve Gran, p. 121. 1901 Ostenf. p. 295, f. 6.

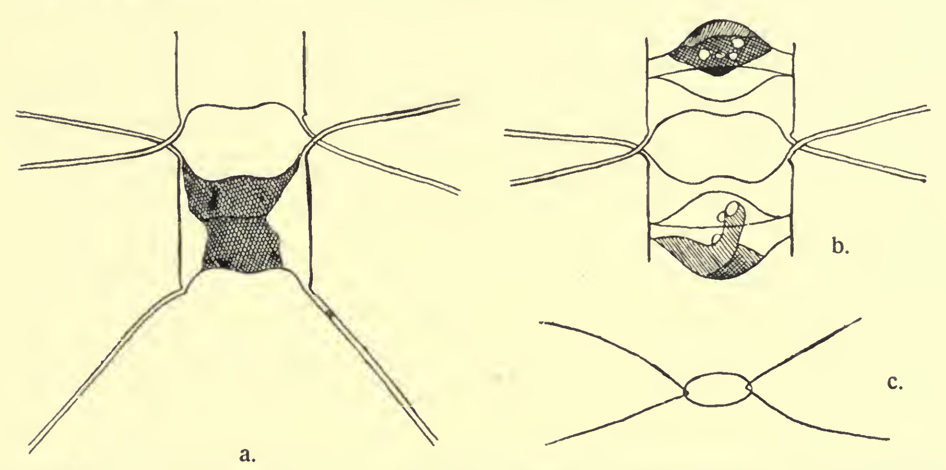


Fig. 100. Chaetoceras breve. b. mit Dauersporen, c. Schalenansicht. Nach Ostenfeld. a., b. 600 : 1, c. 200 : 1.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch die folgenden Merkmale verschieden: In jeder Zelle nur ein Chromatophor, der der einen Schale angelagert ist. Borsten fast gerade, nicht so weit von der Apikalebene entfernt. Die Endborsten divergieren in breiter Gürtelansicht ungefähr um 90°.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrack bis in die westliche Ostsee.

25. Chaetoceras pelagicum Cleve.

1873a Ch. pelagicum Cleve, p. 11, t. 1, f. 4. 1899 Ch. laciniosum aff. Ostenf., p. 53. 1900 Ch. Ostenfeldii Cleve, p. 21, t. 8, f. 19. 1900 Ostenf., p. 51. 1903 Ch. pelagicum Ostenf., p. 574.

Ketten gerade, schlank und schlaff (ungefähr 7 μ breit). Zellwände dünn und schwach verkieselt. Zellen rechteckig mit hervorspringenden Ecken, Lücken so groß wie die Zellen, abgerundet viereckig. Borsten von der Wurzel aus zuerst eine Strecke mit der Kettenachse parallel, dann (vom Kreuzungspunkte ab) senkrecht zu der Kettenachse stehend, in allen Richtungen ausstrahlend.

Terminalborsten dicker als die übrigen, spitzwinklig divergierend. Chromatophoren in jeder Zelle 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Nordatlantischer Ozean, Frühling und Sommer, wahrscheinlich mit Strömungen von den Küsten herausgetrieben. Wahrscheinlich eine Verkümmerungsform von einer neritischen Art, *Ch. laciniosum* (mit welchem es habituelle Ähnlichkeit hat) oder *Ch. diadema*.

Sektion 10. Diadema Ostenf. (erweitert).

Chromatophor 1, gürtelständig. Ketten lang mit deutlichen Endborsten.

26. Chaetoceras diadema (Ehr.)

1854 Syndendrium diadema Ehr., t. 35, A XVIII, 13. 1882 Chaetoceras paradoxum v. subsecunda Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82 bis f. 6. 1883 Ch. paradoxum v. Lüdersii Engl., p. 11. 1888 Ch. sp. Schütt, p. 37. 1894 Ch. curvisetum pro parte Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 Ch. paradoxum Schütt, p. 37. 1895 Ch. Clevei Schütt, p. 40, f. 8a, b. 1896a Ch. groenlandicum Cleve, p. 7, t. 2, f. 3--5. 1896 Ch. Ralfsii Schütt, p. 53, f. 63B, non Cleve. 1897a Ch. diadema Gran, p. 20, t. 2, f. 16—18.

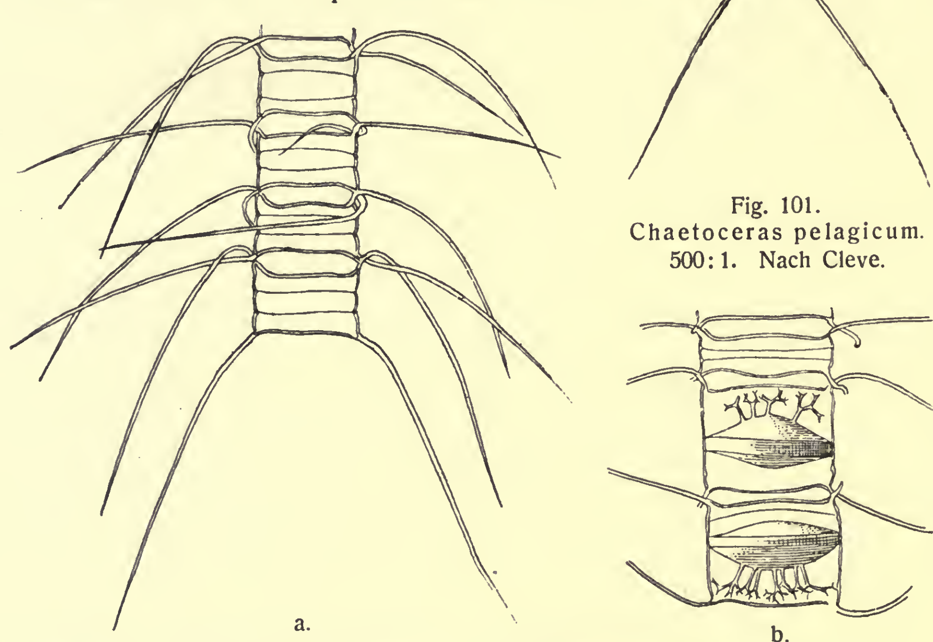


Fig. 101. Chaetoceras pelagicum. 500:1. Nach Cleve.

Fig. 102. Chaetoceras diadema, b. mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

Ketten gerade, nicht oder nur schwach gedreht, 11—46 μ breit. Zellen in Gürtelansicht rektangulär mit schwach abgerundeten Ecken. Schalen

leicht konvex, Lücken länglich oval, gegen die Mitte schwach und allmählich verschmälert.

Borsten von den Ecken der Zellen ausgehend, quer zu der Kettenachse gerichtet; Verwachsungspunkt etwas außerhalb der Wurzel. Terminalhörner spitzwinklig divergierend.

Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen der einen Schale der Mutterzelle etwas genähert, die ältere mit 4—12 geraden, dichotom verzweigten Stacheln versehen, die jüngere glatt.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des nördlichen Eismeeres und an verschiedenen temperierten Küsten (Nordsee bis in die westliche Ostsee, Island, Südamerika, Japan).

27. Chaetoceras seiracanthum Gran.

1897a, p. 21, t. 3, f. 39—41.

Ketten gerade, nicht gedreht, 12—24 μ breit. Mit *Ch. diadema* nahe verwandt, von schlankeren Exemplaren dieser Art nur durch die Dauersporen zu unterscheiden.

Die Dauersporen sind auf beiden Schalen mit dünnen, unverzweigten Stacheln besetzt und tragen außerdem am Rande der Primärschale einen Kranz von dünnen, parallelen Nadeln.

Verbreitung: Küsten von Skandinavien.

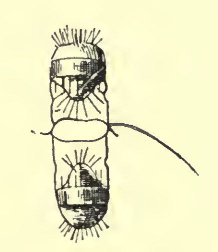


Fig. 103. Chaetoceras seiracanthum. 2 Zellen mit Dauersporen. 600:1. Nach Gran.

28. Chaetoceras coronatum Gran.

1897a, p. 22, t. 2, f. 28—31.

Ketten gerade, 14—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken. Lücken lanzettförmig. Chromatophor in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, ihre Primärschale mit einer Reihe paralleler, nicht ganz gerader Randstacheln, sonst glatt.

Verbreitung: In den skandinavischen Küstenmeeren, ziemlich selten oder vielleicht mit anderen Arten verwechselt, da sie nur mit Dauersporen leicht zu erkennen ist.

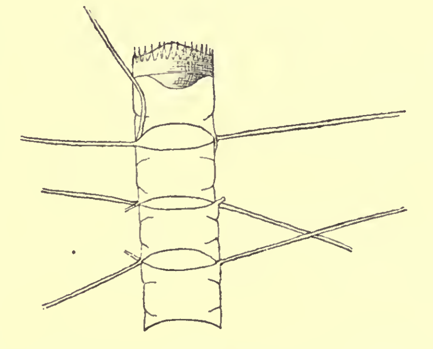


Fig. 104. Chaetoceras coronatum mit Dauerspore. 600:1. Nach Gran.

29. Chaetoceras holsaticum Schütt.

1895 Ch. holsaticum Schütt, p. 40, f. 9a, b. 1895 Ch. leve Schütt, p. 39, f. 6a, b. 1896b Ch. balticum Cleve, p. 28, t. 1, f. 2. 1900b Ch. Granii Cleve, p. 25, f. 7, 8. 1901 Ch. balticum Ostenf., p. 298. 1902 Ch. leve Gran, p. 179. 1904 Ch. holsaticum Gran, p. 540.

Ketten gerade, oft etwas gedreht, sehr brüchig, 6—24 μ breit. Zellwand dünn und schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht vier-

eckig mit flachen Schalen, Borsten kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend, dünn.

Lücken viereckig, wenigstens halb so groß wie die Zellen. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen mit Dörnchen besetzt, doch sind die Dörnchen der Primärschale bedeutend größer als diejenigen der Sekundärschale, die fast glatt sein kann.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat, Skagerrack, Porsangerfjord im nördl. Norwegen.

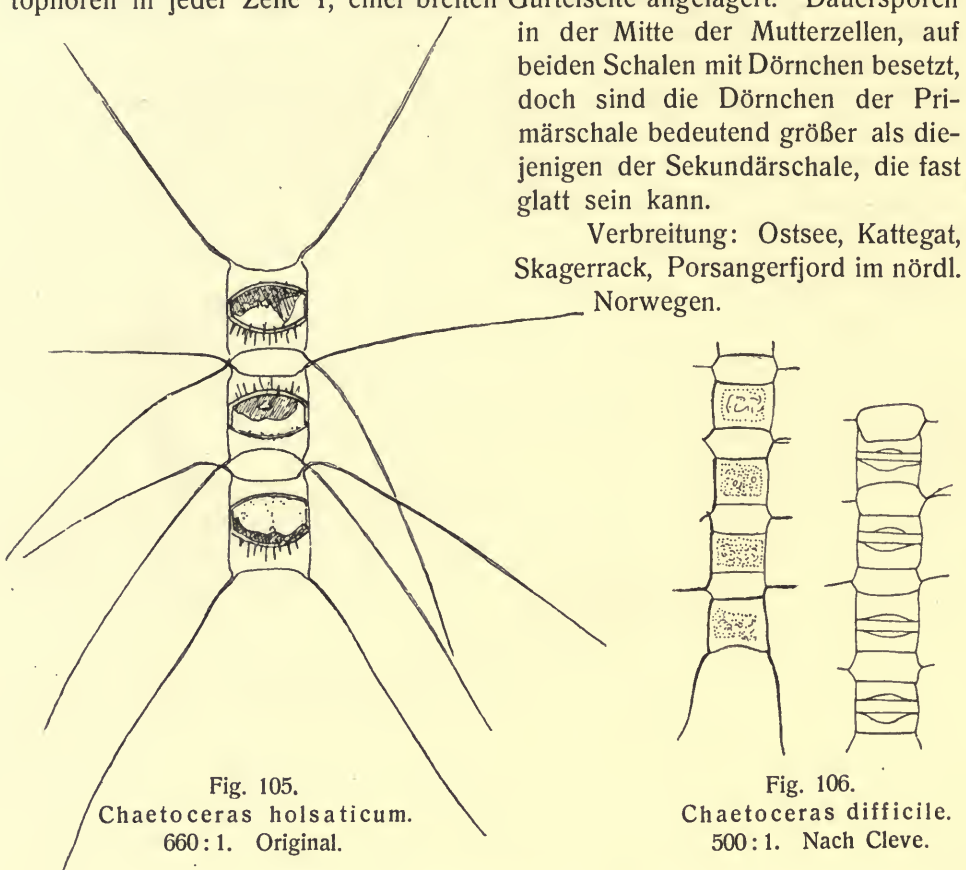


Fig. 105. Chaetoceras holsaticum. 660 : 1. Original.

Fig. 106. Chaetoceras difficile. 500 : 1. Nach Cleve.

30. Chaetoceras difficile Cleve.

1900a, p. 20, t. 8, f. 16—18.

Ketten gerade, aber lose und biegsam, 8—10 μ breit. Zellwand schwach verkieselt. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär, Lücken viereckig, halb so groß wie die Zellen. Borsten sehr dünn. Chromatophoren in jeder Zelle 1, einer breiten Gürtelseite angelagert. Dauersporen in der Mitte der Zellen, glatt. Wird ohne Dauersporen kaum von *Ch. holsaticum* zu unterscheiden sein; die Sporen sind denjenigen von *Ch. contortum* ähnlich, das aber durch die zahlreichen Chromatophoren verschieden ist.

Verbreitung: Nördl. Mündung der Nordsee (59° N. Br., 1° 2′ W. Lg.), September 1899, einmal gefunden (Cleve).

Sektion 11. Diversa Ostenf.

Kurze, steife, gerade Ketten, deren Endborsten weniger ausgeprägt sind, als besondere Borstenpaare in der Mitte der Ketten. Chromatophor 1, gürtelständig. Südliche Formen.

31. Chaetoceras diversum Cleve.

1873b Ch. diversum Cleve, p. 9, t. 2, f. 12. 1897a Ch. diversum v. tenuis Cleve, p. 21, t. 2, f. 2. 1900 Ch. diversum v. mediterranea Schröder, p. 27, t. 2, f. 1.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, die Nachbarzellen berühren einander mit den Ecken oder auch im mittleren Teil, so daß die Lücken fast oder vollständig fehlen. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten verschiedenartig, teils ganz dünn und haarförmig, teils nach außen stark verdickt, im äußeren dicken Teil kantig und fein bedornt. Endborsten haarförmig.

Verbreitung: Tropische und subtropische Küsten, neritisch. Nordgrenze 40° N. Br.

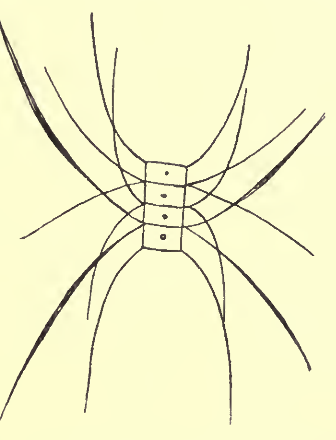


Fig. 107. Chaetoceras diversum. 500 : 1. Nach Cleve.

32. Chaetoceras furca Cleve.

1864 Ch. sp. Lauder, t. 3, f. 8. 1897a Ch. furca Cleve, p. 21, t. 1, f. 10. 1900 Schröder, p. 28, t. 1, f. 2.

Ketten gerade, (nach den Zeichnungen) 12—14 μ breit. Zellen rektangulär mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren. Lücken elliptisch-lanzettförmig bis kreisförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten dünn, nach beiden Seiten der Ketten gerichtet. Endborsten stark divergierend, ungleich, die eine dicht an der Basis rückwärts geknickt.

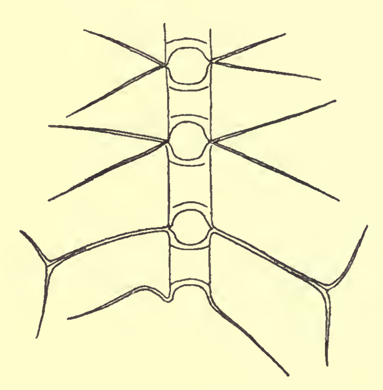


Fig. 108. Chaetoceras furca. 500 : 1. Nach Cleve.

In den meisten Ketten sind die Borstenpaare zwischen der Endzelle und ihrer Nachbarzelle eigentümlich umgebildet, indem sie bis zu $^2/_3$ ihrer Länge verwachsen sind, so daß im untersten Teile scheinbar nur eine einzige Borste vorhanden ist, und erst im äußersten Drittel gabelförmig auseinander weichen. Diese Gabelhörner sind dicker als die anderen und mit Spiralen von winzigen Dörnchen geziert.

Verbreitung: Tropische und subtropische Meere, Nordgrenze 49° N. Br.

Sektion 12. Brevicatenata.

Kurze, gerade Ketten mit wenigen Gliedern. Endborsten von den anderen mehr oder weniger verschieden. Meistens kleine oder sehr kleine Formen.

31. Chaetoceras simile Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 1. 1897a Gran, p. 15, t. 4, f. 55.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 7—17 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit etwas gebuckelten Schalen, die einander

in der Mitte, aber nicht mit den Ecken berühren. Borsten von den Ecken aus direkt apikalwärts ausgehend. Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Kette. Endborsten etwas dicker als die anderen, stark divergierend, mit den übrigen Borsten ungefähr parallel. Lücken schmal, durch die Schalenbuckel in der Mitte in zwei Abschnitte geteilt.

Chromatophoren 2, schalenständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzelle,*) an beiden Schalen mit kleinen Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten von Skandinavien und Island, niemals in großer Menge.

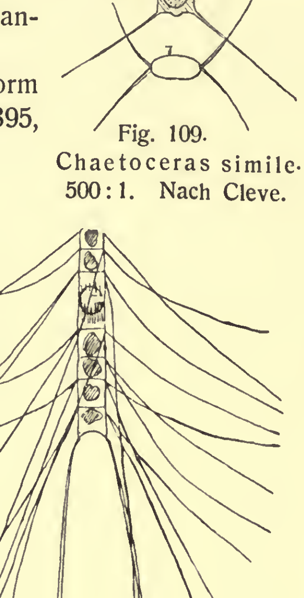
Hierzu wahrscheinlich als Verkümmerungsform f. parva (Schütt), (Chaetoceras parvum Schütt, 1895, p. 45) aus der westlichen Ostsee.

Fig. 109. Chaetoceras simile. 500 : 1. Nach Cleve.

34. Chaetoceras subtile Cleve.

1896b, p. 30, t. 1, f. 8. 1901 Ostenf. p. 296.

Ketten aus wenigen Zellen bestehend, gerade, 5—14 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig. Lücken ganz schmal oder fehlend. Borsten aus den Ecken entspringend, einander direkt an der Basis kreuzend, dünn, alle von dem einen Ende der Kette gegen das andere (hintere) umgebogen. Endborsten am Vorderende nicht von den anderen verschieden, am Hinterende länger und dicker, nur wenig voneinander divergierend.



Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte verlängerter Zellen, an beiden Schalen mit Dörnchen bewaffnet.

Verbreitung: Ostsee und Kattegat, neritisch.

Fig. 110. Chaetoceras subtile. 600 : 1. Nach Ostenfeld.

35. Chaetoceras Wighami Brightw.

1856 Ch. Wighami Brightw., p. 108, t. 7, f. 19—36. 1896 Ch. bottnicum Cleve, bei Aurivillius, p. 14, t. 1. 1897a Ch. biconcavum Gran, p. 27, t. 3, f. 46. 1897a Ch. Wighami Gran, p. 27.

Ketten gerade, aus wenigen Zellen bestehend, 7—15 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren, und etwas konkaven Schalen. Lücken linear bis

*) Auf F. 109, die nach Cleve kopiert ist, berühren die Dauersporen nicht die Zellwände der Mutterzellen; das ist aber nur eine Ungenauigkeit der Zeichnung; hier wie bei den übrigen Arten liegen sie der Gürtelzone der Mutterzelle an.

breit lanzettförmig. Chromatophor 1, plattenförmig, gürtelständig. Borsten dünn, ungefähr senkrecht auf der Kettenachse, Endborsten nicht dicker als die anderen, aber charakteristisch S-förmig gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, an beiden Schalen oder nur an der Primärschale mit kleinen Stacheln bewaffnet.

Verbreitung: Neritisch, euryhalin, Europas Küsten bis in das nördliche Polarmeer.

36. Chaetoceras perpusillum Cleve.

1897a, p. 22, t. 1, f. 12.

Ketten gerade, kurz, aus 3—5 Zellen bestehend, nur 4—5 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, Lücken schmal, spaltenförmig.

Unvollständig bekannt, vielleicht eine Verkümmerungsform von *Ch. Wighami.*

Verbreitung: Schwedische Küste, neritisch.

37. Chaetoceras crinitum Schütt.

1895, p. 41, f. 12a—d. 1901 Ostenfeld, p. 298, f. 10.

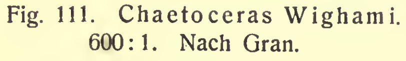


Fig. 111. Chaetoceras Wighami. 600:1. Nach Gran.

Ketten gerade, 15—25 μ breit, Lücken sehr schmal, in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken. Chromatophor 1, groß, gürtelständig.

Borsten lang und dünn, kurz innerhalb des Schalenrandes entspringend; Basalteil sehr kurz oder rudimentär.

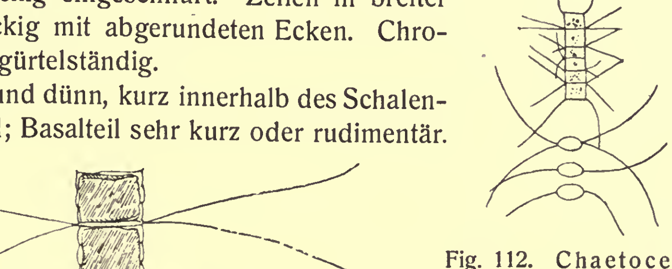


Fig. 112. Chaetoceras perpusillum. 500:1. Nach Cleve.

Fig. 113. Chaetoceras crinitum. 500:1 Nach Ostenfeld.

Terminalborsten kürzer, aber nicht dicker als die übrigen, zuerst ausgebogen, dann wieder eingebogen und zuletzt ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen oder etwas einseitig, mit gewölbter, mit kleinen Dörnchen bewaffneter Primärschale und glatter Sekundärschale.

Verbreitung: Ostsee, Kattegat.

38. Chaetoceras pseudocrinitum Ostenf.

1897a Ch. crinitum Gran, p. 22, t. 4, f. 51, non Schütt. 1901 Ch. pseudocrinitum Ostenf., p. 300.

Ketten gerade, 8—29 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, mit einer deutlichen Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Lücken sehr schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Die dünnen Borsten entspringen aus den Ecken der Schalen, kreuzen einander gleich am Ausgangspunkte (Basalteil rudimentär). Terminalborsten nicht wesentlich dicker oder kürzer als die andern, weit von der Kette ausgebogen — besonders weit von der Apikalebene entfernt — dann ungefähr mit der Kettenachse parallel.

Verbreitung: Küsten von Nordeuropa (Dänemark, Norwegen).

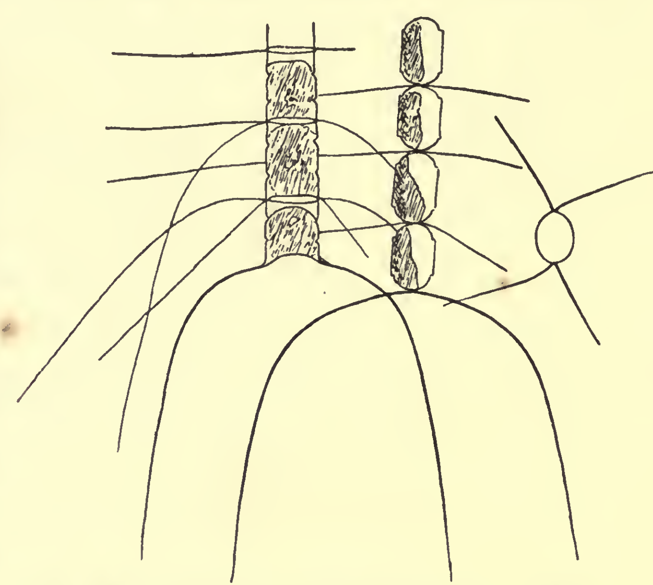


Fig. 114. Chaetoceras pseudocrinitum. 500:1. Nach Ostenfeld.

39. Chaetoceras Ingolfianum Ostenf.

Bei Gran, 1902, p. 180. 1904 Gran, p. 541, t. 17, f. 15, 16.

Ketten gerade, 9—18 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht rektangulär mit scharfen Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander direkt berühren. Lücken schmal, spaltenförmig. Chromatophor 1, gürtelständig.

Borsten aus den Ecken der Zellen entspringend, fast gerade, nach beiden Seiten der Kette gerichtet, von einander stumpfwicklig divergierend. Basalteil rudimentär. Endborsten wie bei *Ch. pseudocrinitum*, zuerst senkrecht auf der Kettenachse oder zurückgebogen, weit von der Apikalebene entfernt, weiter außen ungefähr parallel mit der Kettenachse.

Dauersporen sehr eigentümlich, nicht nur an den Endflächen, sondern

auch auf der Gürtelzone mit Stacheln bewaffnet, so daß die Zellwand der Mutterzelle hier ausgebuchtet ist. Mit der vorigen Art nahe verwandt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten, Island, nördl. Norwegen.

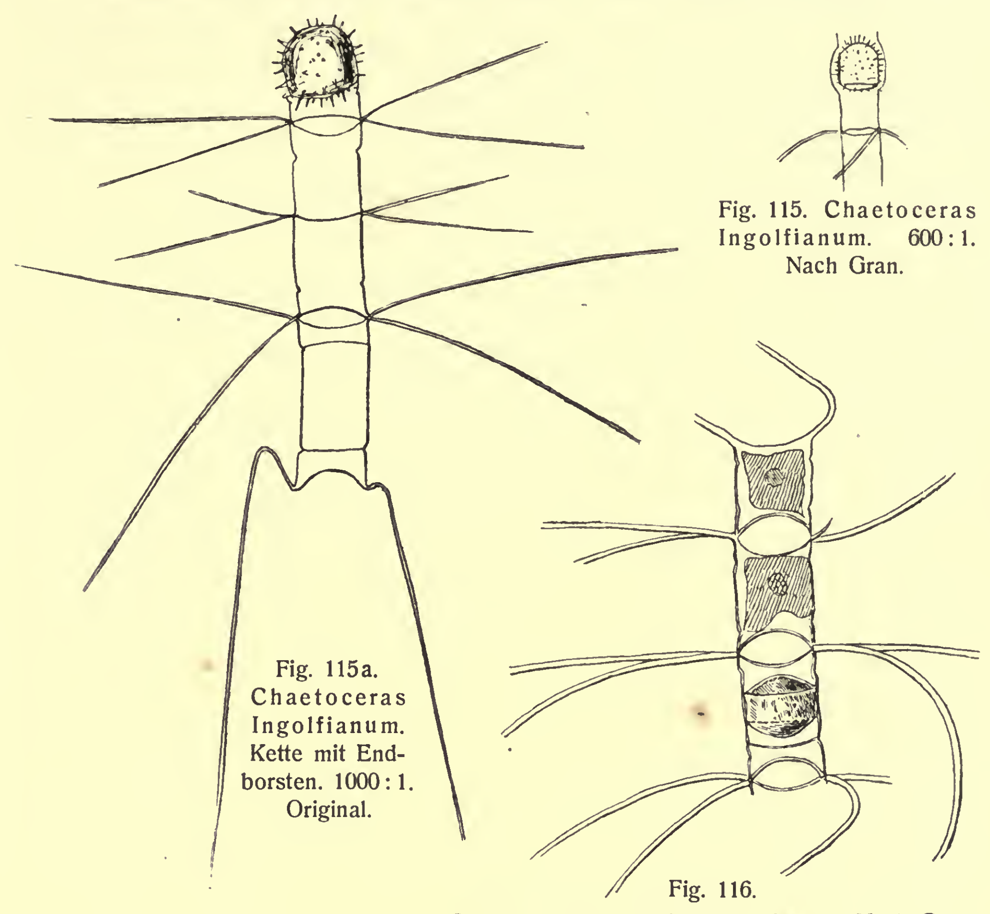


Fig. 115. Chaetoceras Ingolfianum. 600:1. Nach Gran.

Fig. 115a. Chaetoceras Ingolfianum. Kette mit Endborsten. 1000:1. Original.

Fig. 116. Chaetoceras curvisetum. 600:1. Nach Gran.

Sektion 13. Curviseta Ostenf. (erweitert).

Ketten gekrümmt, ohne besondere Endborsten. Alle Borsten gegen eine und dieselbe Seite der Apikalebene umgebogen.

40. Chaetoceras curvisetum Cleve.

1889 Ch. curvisetum Cleve, p. 55. 1889 Ch. sp. indet. Schütt, t. 14, f. 1—7. 1893 Ch. secundum Schütt, p. 25. 1894 Ch. curvisetum Cleve, p. 12, t. 1, f. 5. 1895 Ch. cochlea Schütt, p. 41, f. 11. 1897a Ch. curvisetum Gran, p. 22, t. 2, f. 22, t. 3, f. 43. 1897a Cleve,t. 1, f. 16.

Ketten spiralförmig gekrümmt, ohne deutliche Endzellen, 10—29 μ breit.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit hervorspringenden Ecken, durch welche die Nachbarzellen einander berühren; Lücken rhombisch-elliptisch bis kreisförmig. Chromatophor 1, mit einem großen Pyrenoid in der Mitte, gürtelständig.

Borsten von den Ecken der Zellen entspringend, mit Kreuzungspunkt dicht an der Basis, alle gegen dieselbe Seite der Kette gebogen, d. h. von der Krümmungsachse der Spirale heraus, so daß auf einem kleinen Stückchen der Kette in breiter Gürtelansicht gesehen, alle Borsten entweder gegen den Beobachter oder in der entgegengesetzten Richtung gebogen sind. Bei hoher (resp. tiefer) Einstellung kann man dann gleichzeitig den optischen Durchschnitt aller vier Borstenreihen sehen.

Dauersporen glatt, ungefähr in der Mitte der Mutterzellen, vom verdickten Gürtel der Mutterzelle umgeben.

Verbreitung: Nordeuropas Küsten, neritisch.

41. Chaetoceras debile Cleve.

1894 Ch. debile Cleve, p. 13, t. 1, f. 2. 1895 Oestrup, p. 456, t. 7, f. 89. 1895 Ch. vermiculus Schütt, p. 39, f. 7a—c.

Ketten stark spiralförmig gebogen, 12—39 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit abgerundeten Ecken und flachen oder schwach konvexen Schalen, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken länglich parallelseitig oder in der Mitte etwas zusammengezogen. Chromatophor 1, gürtelständig.

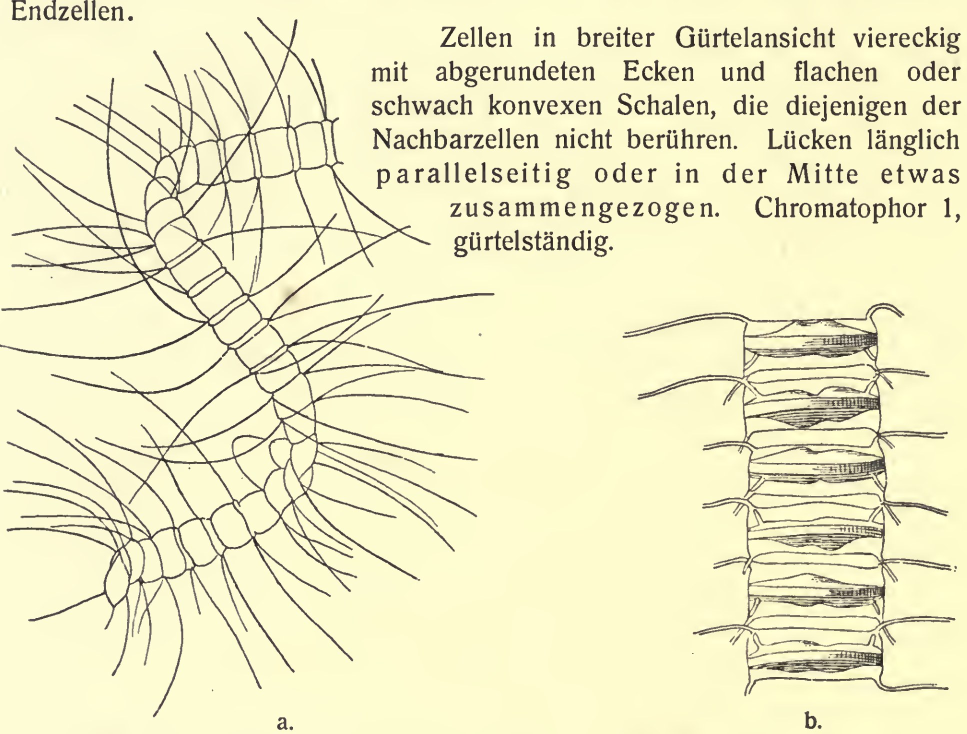


Fig. 117. Chaetoceras debile. a. 300:1. b. mit Dauersporen, 600:1.

Borsten dünn, etwas innerhalb der Ecken entspringend, mit Kreuzungspunkt etwas außerhalb der Basis, in derselben Weise wie bei *Ch. curvisetum* gebogen.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, beide Schalen mit zwei niedrigen Buckeln, die Primärschale außerdem mit zwei Borsten, die in den Ecken der Mutterzellen endigen, sonst glatt.

Verbreitung: Nördliches Polarmeer, Nordeuropas Küsten, neritisch.

Sektion 14. Anastomosantia Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen. Borsten der Nachbarzellen nicht direkt miteinander verwachsen, sondern durch ein kleines Mittelstück verbunden.

42. Chaetoceras anastomosans Grun.

1883 Ch. anastomosans Grun. in V. Heurck Synopsis, t. 82, f. 6—8. 1897a Ch. externum Gran, p. 25, t. 3, f. 44, 45. 1897a Ch. anastomosans Cleve, p. 20. 1901 Ostenfeld, p. 295, f. 8.

Ketten gerade oder passiv gekrümmt, ohne eigentliche Endzellen, leicht zerbrechlich, darum gewöhnlich nur aus wenigen Zellen bestehend, 10 bis 20 μ breit. Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit kaum gerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Chromotophoren 2, schalenständig.

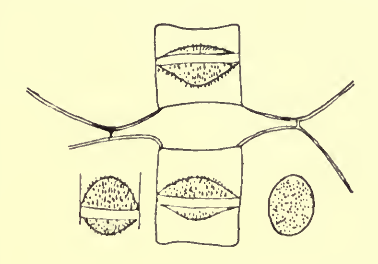


Fig. 118. Chaetoceras anastomosans. 500:1. Nach Ostenfeld.

Borsten sehr dünn, mit langem von den Ecken der Zellen direkt auswärts gerichtetem Basalteil, mit der entsprechenden Borste der Nachbarzelle nicht direkt verwachsen, sondern durch ein kurzes (1 μ) Zwischenstück verbunden.

Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Seiten fein bestachelt.

Verbreitung: Nordsee, Skagerrak, neritisch, ziemlich spärlich.

Sektion 15. Furcellata Ostenf.

Ketten ohne besondere Endborsten, schlaff, gerade oder passiv gebogen, oft gedreht, von Gallerte umgeben, aber keine kugelförmigen Kolonien bildend. Dauersporen paarweise aneinander in zwei Nachbarzellen, mit eigentümlichen, auf einer Strecke verwachsenen Borsten.

43. Chaetoceras scolopendra Cleve.

1895 ?Ch. radicans Schütt, p. 48 (ungenügend beschrieben). 1896b Ch. scolopendra Cleve, p. 30, f. 4. 1897a Gran, p. 24, t. 4, f. 52, 53. 1900b, p. 122, t. 9, f. 23, 24. 1901 Ostenfeld, p. 295.

Ketten gerade oder schwach gebogen, stark um die Kettenachse gedreht, 9—25 μ breit, ohne eigentliche Endzellen.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit leicht abgerundeten Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken abgerundet rektangulär, in der Mitte ein wenig verschmälert.

Borsten kurz innerhalb der Ecken entspringend, alle transapikal ausgebogen (darum bleiben die Ketten in den Präparaten gewöhnlich in schmaler Gürtelansicht liegen), mit kleinen Hohlstacheln besetzt, aus welchen Gallerte ausgeschieden wird.

Chromatophor 1, gürtelständig. Dauersporen paarweise in zwei Schwesterzellen dicht zusammen (ohne Lücke), mit eigentümlichen glatten,

verdickten Borsten, die zuerst auf eine Strecke hin verwachsen, weiter außen transapikal auseinander weichen, um zuweilen gürtelförmig die Zelle zu umgeben.

Verbreitung: Neritisch, Küsten des Atlantischen Ozeans.

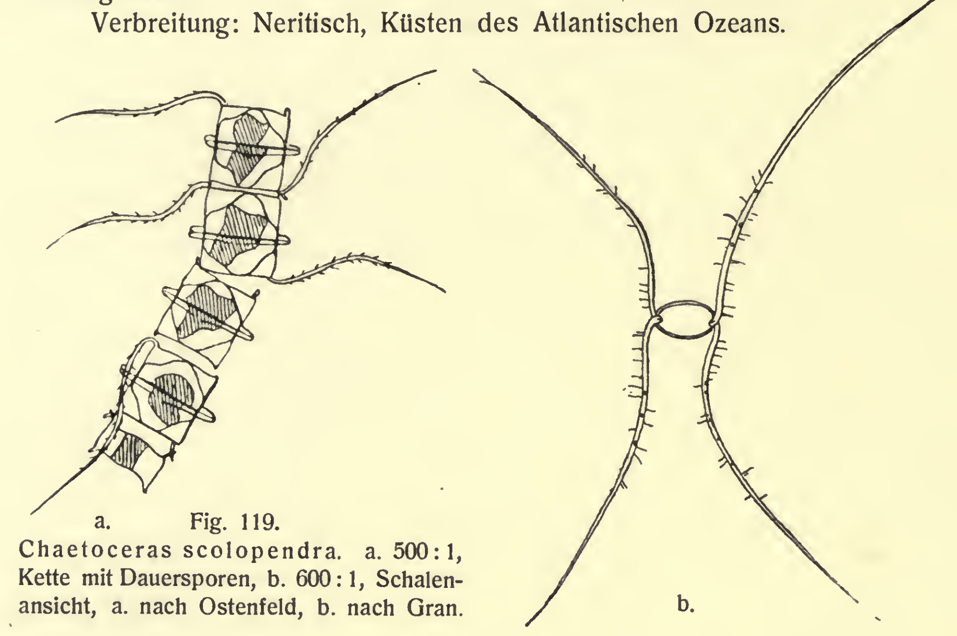


Fig. 119. Chaetoceras scolopendra. a. 500:1, Kette mit Dauersporen, b. 600:1, Schalenansicht, a. nach Ostenfeld, b. nach Gran.

44. Chaetoceras cinctum Gran.

1897a, p. 24, t. 2, f. 23—27. 1900 Ch. incurvum Jörg., p. 13, non Bail.*)

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne Endzellen, 5—15 μ breit. Unterscheidet sich von *Ch. scolopendra* durch die geringere Größe und

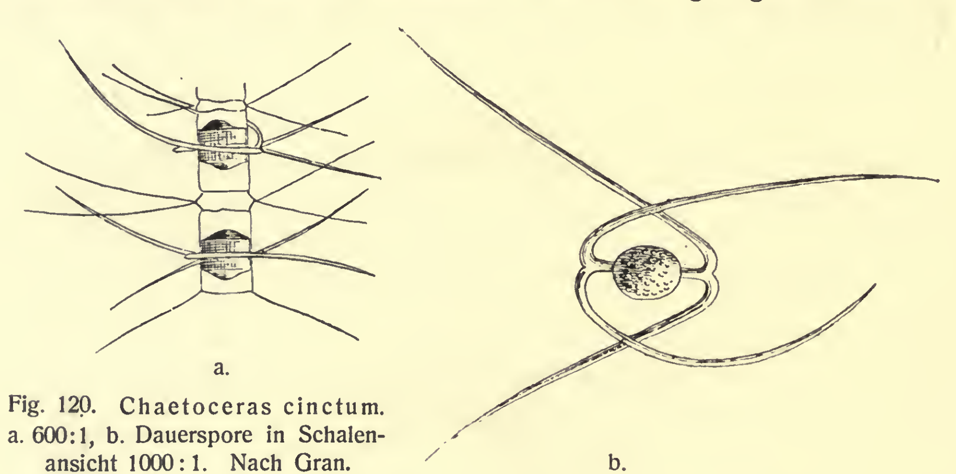


Fig. 120. Chaetoceras cinctum. a. 600:1, b. Dauerspore in Schalenansicht 1000:1. Nach Gran.

*) Ch. incurvum Brightw. 1856, f. 11 und Ch. incurvum v. umbonata Castr. 1886, t. 29, f. 10, 16 können mit Ch. cinctum identisch sein, aber auch Ch. scolopendra oder vielleicht noch andere Arten vorstellen. Ch. incurvum Bail. 1854, p. 9, f. 31—32 ist eine ganz andere Form.

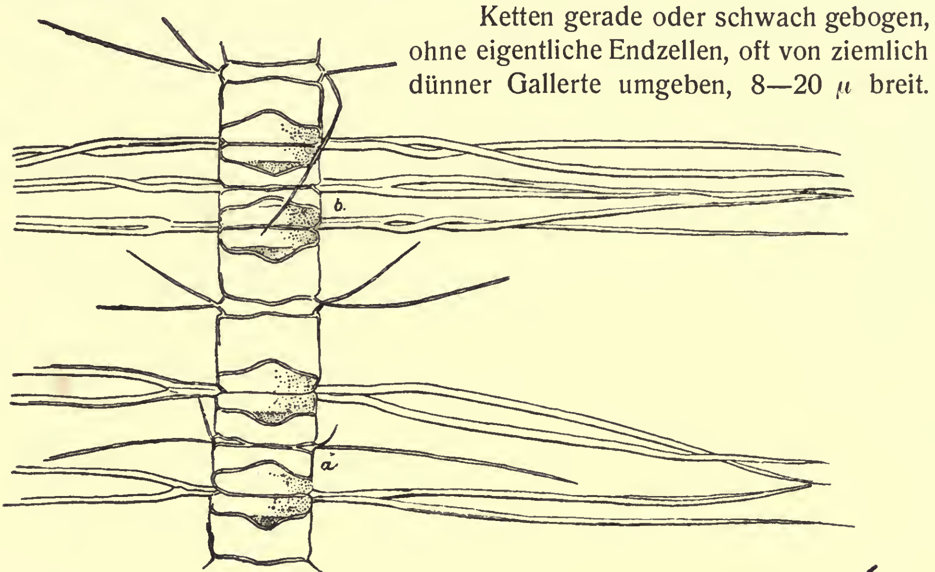
durch die Borsten, die dünner, nicht so stark gebogen sind und denen dorn- oder haarförmige Schleimorgane ganz fehlen. Sonst wie vorige Art.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, Schottland, Island, neritisch.

45. Chaetoceras furcellatum Bail.

1856 Ch. furcellatum Bail., t. 1, f. 4. 1880 Cleve et Grunow, p. 120, t. 7, f. 136—137. 1896a Cleve, p. 7, t. 2, f. 6, 7. 1897a Gran. p. 25, t. 1, f. 4. 1897b, p. 19, t. 1, f. 15, 16.

Ketten gerade oder schwach gebogen, ohne eigentliche Endzellen, oft von ziemlich dünner Gallerte umgeben, 8—20 μ breit.



Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit stumpfen Ecken, die diejenigen der Nachbarzellen nicht berühren. Lücken schmal, in der Mitte nicht verengt.

Chromatophor 1, gürtelständig.

Dauersporen wie bei *Ch. cinctum* und *Ch. scolopendra,* aber mit Borsten, die auch im äußeren Teil nur in einem sehr spitzen Winkel voneinander divergieren.

Von *Ch cinctum* kann diese Art eigentlich nur dann mit Sicherheit unterschieden werden, wenn sie Dauersporen hat.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeeres, Südgrenze an Norwegens Küste bei Kap Stadt.

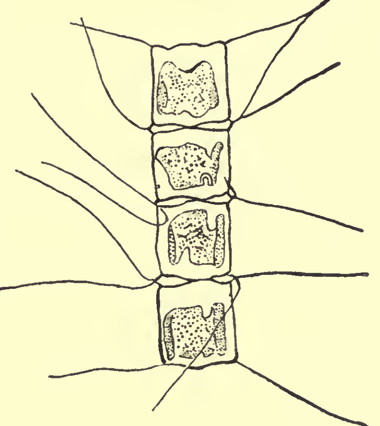


Fig. 121.
Chaetoceras furcellatum.
770 : 1. Nach Gran.

46. Chaetoceras tortissimum Gran.

1900b, p. 122, t. 9, f. 25.

Ketten gerade oder schwach gebogen, schlaff, sehr stark um die Kettenachse gedreht, ohne eigentliche Endzellen, 11—16 μ breit. Hörner

dünn, kurz innerhalb der Ecken entspringend, ungefähr senkrecht zur Kettenachse, nach allen Richtungen ausgehend.

Zellwand schwach verkieselt. Zellen in Apikalansicht abgerundet rektangulär; die etwas gewölbten Schalen berühren einander in der Mitte, aber nicht mit den Ecken.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen unbekannt.

Verbreitung: Neritisch, ziemlich selten. Nördl. Norwegen. Nordsee.

Fig. 122. Chaetoceras tortissimum. 600 : 1. Nach Gran.

Sektion 16. Socialia Ostenf.

Ketten gekrümmt, klein, viele zusammen in rundlichen, von Gallerte umgebenen Kolonien.

47. Chaetoceras sociale Lauder.

1864 Ch. sociale Lauder, p. 77, t. 8, f. 1. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 9. 1897a Gran, p. 26, t. 4, f. 54.

? 1880 Ch. Wighami Cleve et Grunow, t. 7, f. 134. 1880 Ch. Lorenzianum v. ? parvula Grun., l. c. t. 7, f. 138.

Ketten gebogen, viele zusammen zu großen, schleimigen, kugelförmigen Kolonien vereinigt, die teils durch den Schleim, teils durch einige

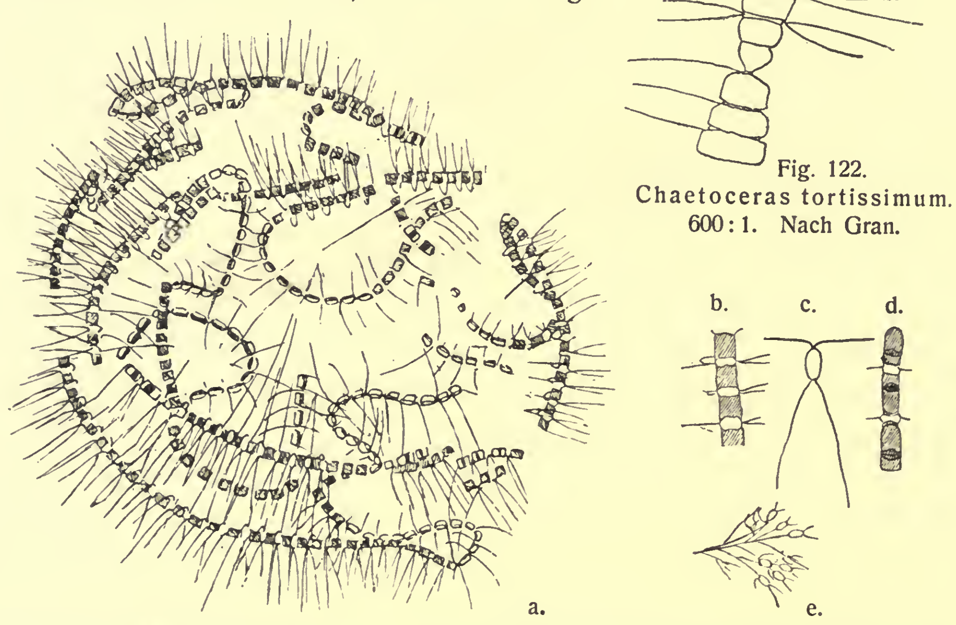


Fig. 123. Chaetoceras sociale. a. Junge Kolonie, nach dem Leben gezeichnet, 120 : 1, b., d. einzelne Ketten in breiter Gürtelansicht, d. mit Dauersporen, c. Schalenansicht, e. Teil einer Kolonie, geglüht. b., c., d. 500 : 1, e. 150 : 1. a. Original, b.—e. nach Cleve.

sehr lange Borsten, die in den Kolonien zusammengefilzt sind, zusammengehalten werden. Breite der Einzelketten 4,5—15 μ.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig, die Ecken der Nachbarzellen berühren einander nicht. Lücken länglich, in der Mitte leicht eingezogen.

Borsten haarfein, kurz innerhalb der Ecken entspringend. Basalteil kurz. Von den vier Borsten der zwei zusammenstoßenden Schalen sind die drei kurz, nach außen (im Verhältnis zur ganzen Kolonie) gerichtet, die vierte verlängert, gerade gegen das Zentrum der Kolonie gerichtet.

Chromatophoren 1, gürtelständig. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, auf beiden Schalen glatt.

Verbreitung: Küsten des Nordatlantischen und Arktischen Ozeans, neritisch.

48. Chaetoceras radians Schütt.

1895, p. 41, f. 10a—c. 1897a Gran, p. 26.

Der vorigen Art sehr ähnlich, eigentlich nur durch die Dauersporen verschieden, die bei *Ch. radians* auf beiden Schalen mit feinen Stacheln besetzt sind. Außerdem sind die Ketten lockerer, die Lücken sind fast ebenso groß wie die Zellen selbst, die Basalteile der Borsten also etwas länger als bei *Ch. sociale.*

Verbreitung: Ostsee, Skagerak, Kaspisches Meer, neritisch und euryhalin.

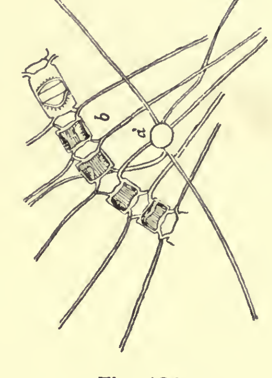


Fig. 124.
Chaetoceras radians.
500:1. Nach Schütt.

Sektion 17. Simplicia Ostenf.

Kleine Formen, die nicht zu Ketten verbunden sind.

49. Chaetoceras gracile Schütt.

1895 Ch. gracile Schütt, p. 42, f. 13a—d. 1895 Ch. septentrionale Oestr., p. 457, t. 7. f. 88. 1896a Cleve, p. 9, t. 2, f. 8. 1897a Ch. gracile Gran, p. 27.

Zellen einzeln, nicht in Ketten, in breiter Gürtelansicht rektangulär mit leicht hervorspringenden Ecken und konkaven Schalen, die in der Mitte einen rudimentären Stachel tragen können.

Borsten von den Ecken entspringend, gebogen.

Chromatophoren 2, den schmalen Seiten der Gürtelzone angelagert. Dauersporen in der Mitte der Mutterzellen, mit rauhen oder fein bestachelten Schalen.

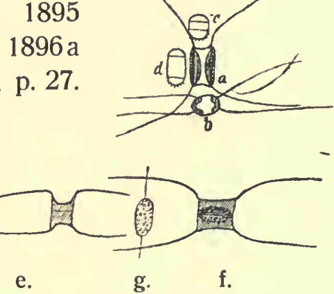


Fig. 125.
Ch. gracile. a.—d. 500:1, nach Schütt. e.—g. 500:1, nach Cleve. c., d. Dauersporen. f., g. Zelle mit Dauerspore.

Länge der Apikalachse 6—10 μ.

Verbreitung: Neritisch (und littoral), euryhalin. Ostsee, Skagerak, Nördl. Polarmeer.

Chaetoceras Mülleri Lemmermann, 1898, p. 195 ist eine Süßwasserform mit 4 (oder 8) Borsten auf jeder Schale (Waterneversdorfer Binnensee).

Ch. procerum Schütt, 1895, p. 38, t. 4, f. 3a, t. 5, f. 3b, wahrscheinlich eine Form von Ch. Schüttii Cleve (Ostsee).

Ch. angulatum Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 1a, b, t. 5, f. 1, c, d, ebenfalls wahrscheinlich zu Ch. Schüttii gehörig (Ostsee).

Ch. distichum Schütt, 1895, p. 37, t. 4, f. 2a, t. 5, f. 2b, ebenfalls (Ostsee).

Ch. armatum West, 1860, p. 151, t. 7, f. 12. V. Heurck Synopsis, t. 81, f. 1, 2, 3, 4* ist im Sande an den Küsten der Nordsee gefunden, scheint aber keine Planktonform zu sein.

Ch. Karianum Grun. bei Cleve & Grunow 1880, p. 120, t. 7, f. 135 ist unbestimmbar; die Zeichnung ist nach einem geglühtem Exemplar ausgeführt, die eigentümlichen „Flügeln" können vielleicht Kunstprodukte der Präparierung sein. Vielleicht hat ein Exemplar von *Ch. Wighami* dem Beobachter vorgelegen.

Ch. clavigerum Grun. 1884, von Bodenproben bei Franz Josephs-Land, ist unbestimmbar.

---

25. **Eucampia** Ehr.

Zellen zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch, mit je zwei stumpfen, polaren Fortsätzen, aber ohne Borsten. Ketten spiralförmig gekrümmt (Krümmungsachse parallel der Transapikalachse), mit großen Lücken zwischen den Zellen. Chromatophoren zahlreich, klein.

a. Ketten breit, Zellen kürzer oder so lang wie die Breite der Ketten. *1. E. Zoodiacus.*

b. Ketten schmal, Zellen mehrmals länger als die Breite der Ketten. *2. E. groenlandica.*

1. Eucampia Zoodiacus Ehr.

1839, p. 71, t. 4, f. 8.

Flachgedrückte, stark gekrümmte, spiralförmige bis fast kreisförmige Ketten mit relativ schmalen, lanzettförmigen oder elliptischen Lücken. Chromatophoren sehr zahlreich. Breite der Ketten 27—73 μ.

Verbreitung: Neritisch an Europas Küsten. Nordgrenze: Westküste Norwegens.

2. Eucampia groenlandica Cleve.

1896a, p. 10, t. 2, f. 10.

Ketten weniger stark gekrümmt als bei der vorigen Art, niemals geschlossene Kreise bildend. Zellen lang gestreckt, schmal (13—20 μ). Lücken rundlich bis viereckig, bei der typischen Form sehr klein, bei einer neulich im norwegischen Nordmeere gefundenen Form, f. *atlantica* n. f.

(Fig. 127 d) bedeutend größer. Chromatophoren länglich, 4—10 in jeder Zelle. Die letztere hat etwas Ähnlichkeit mit *E. cornuta* (Cleve) Grun.

Verbreitung: Küsten des nördlichen Polarmeeres. f. *atlantica* nördlich von Faeröer.

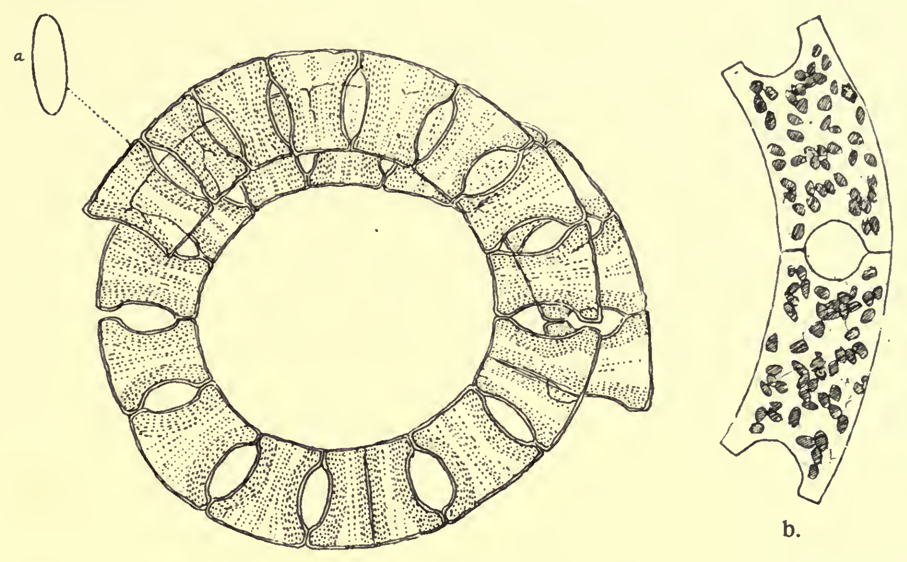
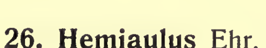


Fig. 126. Eucampia Zoodiacus. a. Ganze Kette, geglüht, nach W. Smith (links oben eine Zelle in Schalenansicht) 400 : 1. b., c. Zellen mit Zellinhalt, 500 : 1. Original. (Ostende).





26. Hemiaulus Ehr.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, Schalen im Umriß elliptisch mit zwei schlanken, spitzen polaren Fortsätzen, die mit der Pervalvarachse parallel sind. Zellen mehr oder weniger stark gebogen (Krümmungsachse parallel der Apikalachse). Chromatophoren zahlreich, klein.

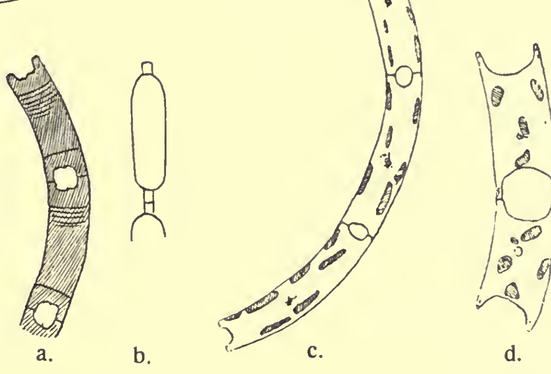


Fig. 127. Eucampia groenlandica. a., b. geglüht, a. apikale, b. transapikale Gürtelansicht, 500 : 1, nach Cleve. c. 4-gliedrige Kette mit Zellinhalt, 400 : 1, (Murmansches Meer), original. d. f. atlantica n. f., 450 : 1, original (Norw. Nordmeer).

Hemiaulus Hauckii Grun.

in V. Heurck Synopsis, t. 103, f. 10.

Zellen in breiter Gürtelansicht viereckig mit weit ausgezogenen, dünnen, mit der Pervalvarachse parallelen Fortsätzen, die schief zugespitzt sind und mit den Fortsätzen der Nachbarzelle zusammenhängen. Breite der Zelle (Länge der Apikalachse) ca. 30 μ.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean bis 45° N. Br., Pazifischer Ozean.

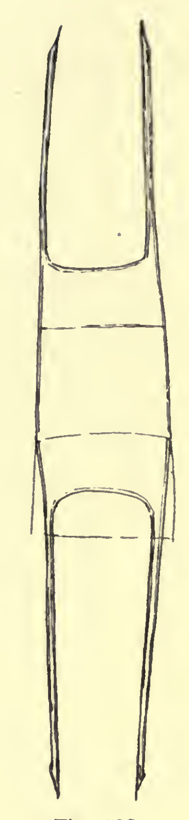


Fig. 128. Hemiaulus Hauckii. 600:1. Nach V. Heurck

27. **Climacodium** Grun.

Zellen wie bei *Eucampia* zu Ketten verbunden, aber die Ketten gerade, nur zuweilen um die Längsachse gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

a. Lücken größer als die Zellen, rektangulär mit abgerundeten Ecken. *C. Frauenfeldianum.*

b. Lücken elliptisch-lanzettförmig. *C. biconcavum.*

1. Climacodium Frauenfeldianum Grun.

1868 C. Frauenfeldianum Grun., p. 102, t. 1a, f. 24. 1897a C. Jacobi Cleve, p. 22, t. 2, f. 18. 1901 C. Frauenfeldianum Cleve, p. 314.

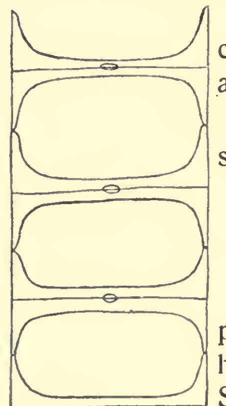


Fig. 129. Climacodium Frauenfeldianum. 250:1. Nach Cleve.

Ketten mit sehr großen Lücken, ca. 100 μ breit. Länge der Pervalvarachse 10—15 μ.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Nordgrenze 42° N. Br.

2. Climacodium biconcavum Cleve.

1897a C. biconcavum Cleve, p. 22, t. 2, f. 16, 17. 1901 Eucampia hemiauloides Ostenf. bei Ostenf. & Schmidt, p. 157, f. 9. 1902 Eucampia biconcava Ostenf., p. 241.

Ketten gerade, flach, leicht tordiert, 35—65 μ breit. Lücken elliptisch-lanzettförmig.

Verbreitung: Tropischer Atlantischer Ozean, Mittelmeer, Indischer Ozean, Nordgrenze im Atl. Ozean 42° N. Br.



Fig. 130. Climacodium biconcavum. 250:1. Nach Cleve.

28. **Streptotheca** Shrubs.

Ketten ohne Lücken, flach, stark gedreht. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein. Schalen schmal elliptisch mit einem rudimentären Zentralknoten (wie bei Eucampia).

Streptotheca thamensis Shrubs.

1890, p. 4. 1899 V. Heurck Traitée, p. 463. 1897a Cleve, p. 25, t. 2, f. 19.

Zellen ungefähr quadratisch, flach, stark gedreht (das eine Ende im Verhältnis zum anderen um 90° gedreht)*) Schale nicht ganz flach, sondern mit zwei ganz seichten, schief gestellten Buckeln, die in entsprechende Vertiefungen der Nachbarzelle eingreifen. Breite der Ketten 60—126 μ.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.



Fig. 131. Streptotheca thamensis. Einzelne Zelle, 350 : 1, original (Ostende).

29. **Cerataulina** H. Perag.

Zellen zylindrisch, Schalen leicht gewölbt mit je 2 stumpfen Fortsätzen nahe am Rande, die mit den entsprechenden Fortsätzen der Nachbarzellen zusammenhängen (durch ein feines gebogenes Härchen, das in einer Scheide der Nachbarzelle einsteckt), wodurch kürzere oder längere Ketten gebildet werden. Zwischenbänder zahlreich. Chromatophoren zahlreich, klein, Zellkern wandständig. Zellwand zart, schwach verkieselt.

Cerataulina Bergonii H. Perag.

1889 Zygoceras? pelagicum Cleve, p. 54. 1892 Cerataulina Bergonii H. Perag., p. 7, t. 1, f. 15. 1894 C. Bergonii Cleve, p. 11, t. 1, f. 6. 1896 Schütt, p. 95, f. 165. 1900 Schütt, p. 508, t. 12, f. 45—47. 1903 Ostenfeld, p. 570, f. 126.

Ketten gedreht, Lücken oft sehr klein. Zellwand dünn, schwach verkieselt, Zwischenbänder undeutlich. Fortsätze sehr niedrig, leicht zu übersehen, weshalb die Art leicht mit einer *Lauderia* verwechselt werden kann. Diameter 25—52 μ.

Verbreitung: Neritische Form der temperierten Küsten Europas.



Fig. 132. Cerataulina Bergonii. 450 : 1. Original. (Ostende).

*) Van Heurck hat bei der Ausführung seiner sonst vorzüglichen Zeichnung (l. c. f. 194) die Scheidewand zwischen zwei Zellen übersehen, so daß eine Zelle scheinbar um 180° gedreht wird (vergl. die Beschreibung bei Schütt, 1896, p. 150).

30. Cerataulus Ehr.

Zellen zylindrisch, im Querschnitt elliptisch oder kreisförmig. Schalen mit zwei stumpfen Fortsätzen und außerdem mit soliden Stacheln. Zellwand stark verkieselt, mit deutlicher Struktur, Zelle um die Pervalvarachse gedreht. Littorale Formen, nur gelegentlich in das Plankton mitgerissen.

a. Fortsätze sehr stumpf, Stacheln an der Spitze erweitert. *1. C. turgidus.*

b. Fortsätze kegelförmig, Stacheln mit dünner Spitze. *2. C. Smithii.*

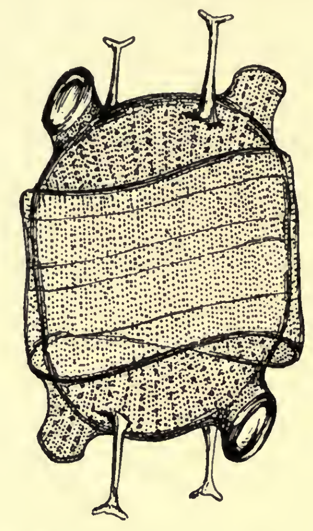


Fig. 133. Cerataulus turgidus, geglüht. Gürtelansicht. 600 : 1. Nach V. Heurck.

1. Cerataulus turgidus Ehr.

1843 C. turgidus Ehr., p. 270. 1856 Biddulphia turgida W. Sm. Synopsis II, p. 50, t. 62, f. 384. 1885 Cerataulus turgidus V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 1, 2. 1894 Odontella turgida De Toni Sylloge II, 3, p. 364. 1899 Biddulphia turgida V. Heurck Traitée, p. 473.

Schalen elliptisch bis kreisförmig, mit zwei dicken, niedrigen, schräg abgestutzten Fortsätzen und zwei kräftigen, an der Spitze oft zweigeteilten Stacheln. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, mit gebogener Begrenzungslinie. Durchmesser der Schalen 70—130 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, im Plankton nicht gefunden.

2. Cerataulus Smithii Ralfs.

1853 Eupodiscus? radiatus W. Smith Synopsis I, t. 30, f. 255, non Bailey. 1859 Biddulphia radiata Roper, p. 19, t. 2, f. 27—29. 1861 Cerataulus Smithii Ralfs bei Pritchard, p. 847. 1885 Biddulphia Smithii V. Heurck Synopsis, t. 105, f. 1, 2.

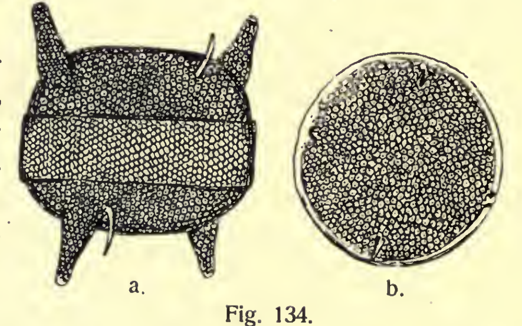


Fig. 134. Cerataulus Smithii, geglüht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. 600 : 1. Nach V. Heurck.

Schalen im Umriß kreisförmig, gleichmäßig gewölbt, mit je 2 konischen Fortsätzen nahe am Rande und abwechselnd mit den Fortsätzen 2 ungeteilten Stacheln. Gürtelzone niedrig zylindrisch, durch keine Einschnürung von der Schalenzone abgegrenzt. Begrenzungslinie in einer flachen Ebene. Durchmesser der Schalen 40—120 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee, littoral, an der holländischen und belgischen Küste vereinzelt auch im Plankton gefunden.

31. **Biddulphia** Gray.

Zellen einzeln oder zu Ketten verbunden, mit kräftig verkieselter Zellwand, nicht um die Pervalvarachse gedreht. Schalen elliptisch oder 3—4-seitig (selten 5-seitig); an den Ecken oder an den Enden der Apikalachse der Ellipse können mehr oder weniger deutliche Fortsätze vorhanden sein. An den Endflächen der Fortsätze oder an den Ecken der Schalen sind meistens zahlreiche, äußerst feine Gallertsporen vorhanden, durch welche Gallertpolster ausgeschieden werden. Diese Gallerte kann die Zellen in gerade oder zickzackförmige Ketten zusammenhalten oder in Form von Stielen oder Polstern die Zellen an eine feste Unterlage befestigen.

Gürtelzone der Zelle gegen die Schalenzone scharf abgegrenzt, zylindrisch oder prismatisch, mit zahlreichen Querstreifen, aber meistens ohne scharf begrenzte Zwischenbänder. Chromatophoren zahlreich klein, wandständig. Zellkern zentral.

Die meisten Arten sind littoral; nur 3 der unten aufgeführten sind echt pelagisch; da aber diese sehr augenfälligen Formen mehrmals in Planktonfängen gefunden worden sind, habe ich vorgezogen, sämtliche im Gebiete gefundenen Arten zu beschreiben.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

I. Umriß der Schale lanzettförmig, elliptisch oder kreisförmig, aber nicht 3- oder 4-eckig.
  A. Schalen mit Querrippen oder tiefen Einschnürungen parallel der Transapikalachse.
    1. Schalen mit Querrippen. *1. B. Biddulphiana.*
    2. Schalen nur mit Einsenkungen senkrecht auf der Apikalachse. *2. B. regina.*
  B. Schalen ohne Querrippen oder tiefe Einsenkungen parallel der Transapikalachse.
    1. Jede Schale mit 2 Fortsätzen und 2 bis mehreren kräftigen Hauptstacheln.
      a. Hauptstacheln dicht aneinander an der etwas gewölbten Mittelpartie der Schale. *3. B. aurita.*
      b. Hauptstacheln nicht dicht aneinander.
        α. Schalen außer den Hauptstacheln mit zahlreichen ganz kleinen Nebenstacheln (Körnchen) besetzt.
          *. Hauptstacheln bedeutend länger als die Fortsätze. *6. B. granulata.*
          **. Hauptstacheln kaum länger als die Fortsätze. *7. B. Rhombus.*
        β. Schalen ohne Nebenstacheln, Mittelpartie der Schale von einer Membranleiste umgeben.
          *. Stacheln nahe an den Fortsätzen, wie diese fast parallel mit der Pervalvarachse. *5. B. sinensis.*
          **. Stacheln von den Fortsätzen entfernt, wie diese diagonal auswärts gerichtet. *4. B. mobiliensis.*

I. B. 2. Schalen mit oder ohne deutliche Fortsätze; Stacheln, wenn vorhanden, alle klein.

a. Fortsätze deutlich, Stacheln vorhanden.

α. Fortsätze kurz und stumpf, nahe der Schalenmitte rudimentäre Hauptstacheln, sonst nur ganz kleine Dörnchen. *8. B. laevis.*

β. Fortsätze ziemlich schlank, nahe am Schalenrande einige etwas größere Stacheln zwischen den übrigen. *7. B. Rhombus.*

b. Fortsätze und Stacheln fehlen vollständig. *9. B. arctica f. balaena.*

II. Umriß der Schalen 3- oder 4-eckig (selten 5-eckig).

A. Schalen mit zahlreichen kleinen Stacheln. *8. B. rhombus f. trigona.*

B. Schalen ganz ohne Stacheln.

1. Schalen 4-eckig (selten 5-eckig). *13. B. vesiculosa.*

2. Schalen normal 3-eckig, sehr selten 4- oder 5-eckig.

a. Durchmesser der Schale ungefähr 100 *μ*.

α. Maschenstruktur sehr grob, nach geraden, quer über die Schale verlaufenden Linien geordnet. *10. B. favus.*

β. Maschenstruktur weniger grob, Maschen nach radiierenden, dichotomisch verzweigten Linien geordnet. *9. B. arctica.*

b. Durchmesser der Schale höchstens 50 *μ*.

α. Schalen mit quer über die Fläche unregelmäßig verlaufenden inwendigen Leisten. *11. B. alternans.*

β. Schalen ohne solche Leisten. *12. B. reticulum.*

1. Biddulphia Biddulphiana (Smith) Boyer.

1808 Conferva Biddulphiana Smith, Engl. Bot. t. 1762. 1831 Biddulphia pulchella Gray, p. 294. 1856, W. Smith, Synopsis II, p. 48, t. 44, f. 321. 1885 V. Heurck Synopsis, p. 204, t. 97, f. 1—3. 1900 B. Biddulphiana Boyer, p. 694.

Schalen elliptisch mit gewelltem Rande, kräftig skulpturiert, in der Mitte meistens mit einer geringen Anzahl kleiner, dichtstehender Stacheln; Querrippen 2—6. Eckenfortsätze mit großen, gerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Köpfen. Gürtelbänder mit in äquatorialen Linien geordneten Maschen. Länge der Schale (Apikalachse) 50—170 *μ*, Breite (Transapikalachse) 60—90 *μ*.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Amerika, littoral, im Plankton vereinzelt (südl. Nordsee, engl. Kanal).

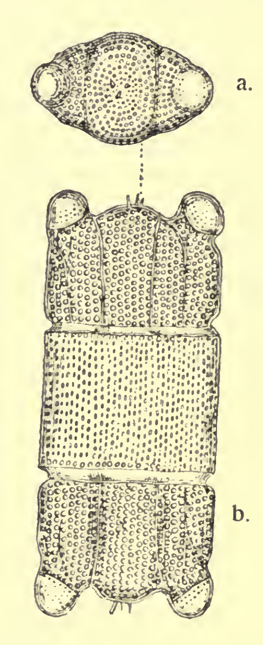


Fig. 135. Biddulphia Biddulphiana, geglüht. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht, 400 : 1. Nach W. Smith.

2. Biddulphia regina W. Smith.

1856, Synopsis II, p. 50, t. 46, f. 323.

Schalen lanzettförmig mit gewelltem Rande, in Gürtelansicht mit 4 tiefen Einschnürungen, die die Endfortsätze und 3 ungefähr halbkugelförmige mittlere Buckel trennen. Die Schalen sind grob punktiert und die drei mittleren Buckel außerdem mit kleinen Stacheln besetzt. Endfortsätze kaum höher als die anderen Buckel, aber etwas schmaler, mit abgerundeten, mit sehr feinen Poren versehenen Enden. Länge der Apikalachse 80—150 μ.

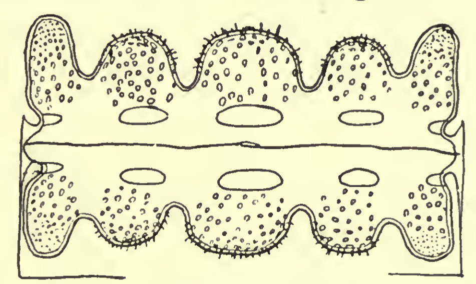


Fig. 136. Biddulphia regina. Gürtelansicht. 600:1. Nach V. Heurck.

Verbreitung: Englische Küste, littoral.

3. Biddulphia aurita (Lyngb.) Bréb.

1819 Diatoma auritum Lyngb. 1830—32 Odontella aurita Ag., p. 56. 1838 Biddulphia aurita Bréb., p. 12. 1856 W. Smith II, p. 49, t. 45, f. 319. 1885 V. Heurck Synops., p. 205, t. 98, f. 4—9. 1900 Boyer, p. 699.

Zellen zu geraden oder zickzackförmigen Ketten verbunden. Schalen in Umriß elliptisch-lanzettförmig, mit kegelförmigen Fortsätzen und leicht gewölbter Mitte, die zwei bis wenige kleine Stacheln trägt. Gürtelzone von der Schalenzone scharf abgetrennt, in Gürtelansicht rechteckig.

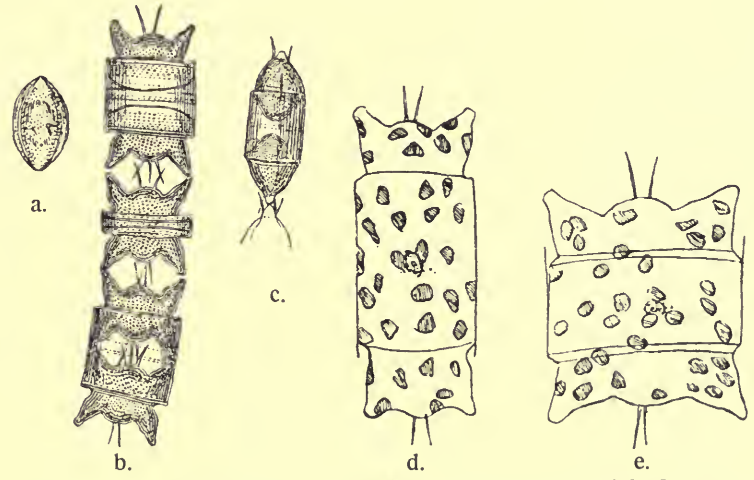


Fig. 137. Biddulphia aurita. a.—c. 400:1, geglüht, nach W. Smith. a. Schalenansicht, b. breite, c. schmale Gürtelansicht. d., e. Zellen mit Zellinhalt, 500:1, original (Murmansches Meer).

Die Zellen sind in den Ketten nur durch die Gallertpolster der Fortsätze verbunden; zwischen den Zellen sind immer größere und kleinere, in der Mitte etwas eingeschnürte Lücken. Breite der Ketten (Länge der Apikalachse) 30—80 μ. Die an den arktischen Küsten vorkommenden Formen haben

relativ kurze und dicke Fortsätze und nur seichte Einschnürungen zwischen Schale und Gürtelband, während die südlicheren Exemplare schlanker gebaut sind.

Verbreitung: Als Littoralbewohner sehr verbreitet, im Plankton an nordischen Küsten regelmäßig eine kurze Zeit des Winters (Februar—März).

4. Biddulphia mobiliensis (Bail.) Grun.

1850 Zygoceros (Denticella?) mobiliensis Bail., p. 40. 1856 Biddulphia Baileyi W. Smith Synopsis II, p. 50, t. 45, f. 322. 1885 B. mobiliensis Grun. in V. Heurck Synops. t. 101, f. 4—6, t. 103, f. A. 1900 Boyer, p. 698.

Zellen einzeln oder zu kurzen, geraden Ketten verbunden, groß (Apikalachse 60—230 μ), relativ dünnwandig, ohne scharfe Einschnürung zwischen

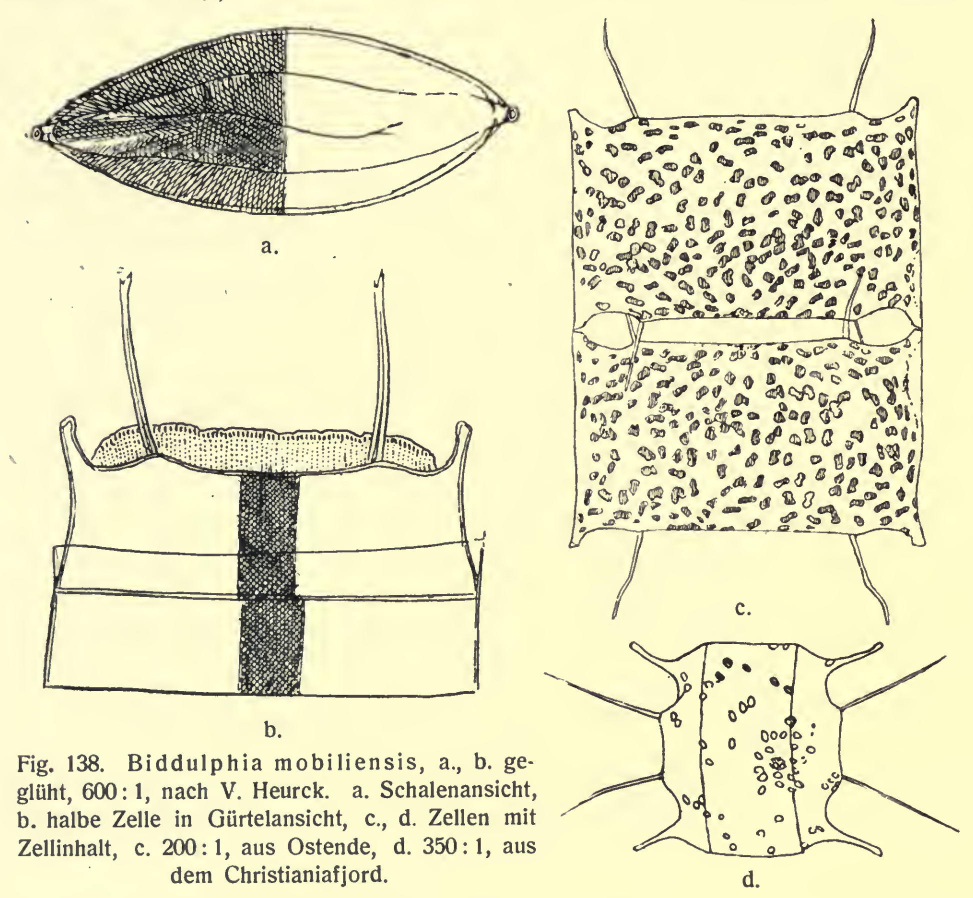


Fig. 138. Biddulphia mobiliensis, a., b. geglüht, 600 : 1, nach V. Heurck. a. Schalenansicht, b. halbe Zelle in Gürtelansicht, c., d. Zellen mit Zellinhalt, c. 200 : 1, aus Ostende, d. 350 : 1, aus dem Christianiafjord.

Schalen- und Gürtelzone. Schalenfortsätze schlank, diagonal auswärts gerichtet, Hauptstacheln 2, weit auseinander gestellt, aber auch von den Fortsätzen weit entfernt, schräg auswärts gerichtet. Sonst sind die Schalen unbewaffnet, sie tragen nur etwas innerhalb des Randes eine zarte Membranleiste

(in Wasser kaum zu sehen). Zellwand mit sehr feiner Netzstruktur, in trockenem Zustand (durch Interferenz) gelblich.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des temperierten Atlantischen Ozeans. In der südlichen Nordsee besonders häufig.

5. Biddulphia sinensis Grev.

1866 B. sinensis Grev., p. 81, t. 9, f. 16. 1901 Ostenfeld und Schmidt, p. 152, f. 6. 1902 Ostenfeld, p. 243, f. 21.

Mit der vorigen Art nahe verwandt, nur durch folgende Merkmale zu unterscheiden: Fortsätze fast parallel mit der Pervalvarachse, Stacheln dicht an den Fortsätzen, mit diesen ungefähr parallel. Länge der Schale (Apikalachse) 120—240 μ.

Verbreitung: Tropische Meere (Rotes Meer, Indischer Ozean), erst neulich bei den internationalen Terminfahrten in der Nordsee und im Skagerrack entdeckt, wo die Art im Herbst 1903 zahlreich vorhanden war (vgl. Bulletin des resultats acquis pendant les cours périodiques 1903—1904).

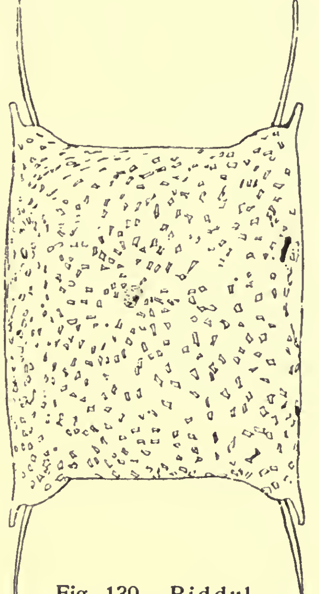


Fig. 139. Biddulphia sinensis mit Zellinhalt. 200 : 1. Skagerrack. Original.

6. Biddulphia granulata Roper.

? 1840 Denticella turgida Ehr., p. 13 et 207. 1859 Biddulphia granulata Roper, p. 13, t. 1, f. 10—11, t. 2, f. 12. 1861 B. turgida Ralfs bei Pritchard, p. 849. 1885 B. granulata V. Heurck Synopsis, p. 200, t. 99, f. 7, t. 101, f. 4. 1900 Boyer, p. 702.

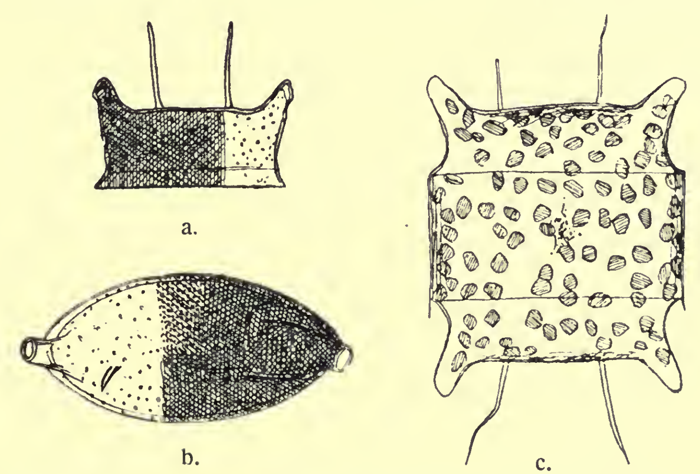


Fig. 140. Biddulphia granulata, a., b. geglüht, nach V. Heurck, 600 : 1. a. Schale in Gürtelansicht, b. Schalenansicht, c. Zelle mit Zellinhalt, 350 : 1, original (Ostende).

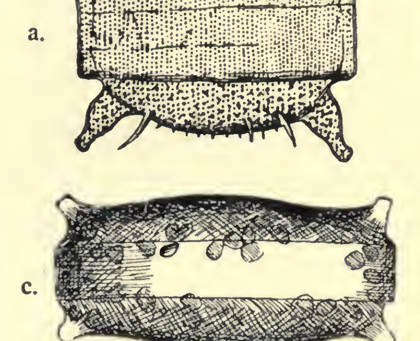
Zellen gewöhnlich einzeln, etwas kleiner als bei *B. mobiliensis*, (Apikalachse 50—80 μ), von welcher sie sich durch folgende Merkmale unter-

scheidet: Schalen ohne Membranleiste, mit 2 Hauptstacheln und zahlreichen winzigen Dörnchen, die über die ganze Schalenfläche verteilt sind. Endfortsätze der Schalen dicker. Die ganze Zellwand dicker.

Verbreitung: Wie *B. mobiliensis*, aber als Planktonorganismus weit seltener.

7. Biddulphia rhombus (Ehr.) W. Sm.

1844 Denticella rhombus Ehr., p. 79. 1856 Biddulphia rhombus W. Smith, Synopsis II, p. 49, t. 45, f. 320. 1885 V. Heurck Synopsis, t. 99, f. 1, 3. 1900 Boyer, p. 704.



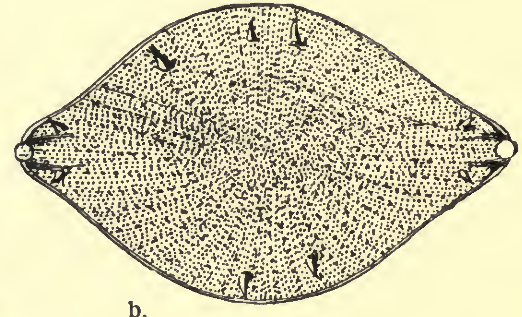


Fig. 141. Biddulphia rhombus. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, geglüht, 600 : 1. Nach V. Heurck. c. Zelle in Gürtelansicht mit Zellinhalt, 350 : 1. Original. (Ostende).

Zellen dickwandig, ziemlich niedrig büchsenförmig. Schalenumriß abgerundet rhombisch (f. *typica*) oder dreieckig (f. *trigona* Cleve). Schalenzone und Gürtelzone durch eine tiefe Einschnürung von einander abgegrenzt. Schalen leicht gewölbt, über die ganze Fläche mit kleinen Dörnchen besetzt, außerdem mit einer kleinen Anzahl kräftiger Stacheln in der Nähe des Randes. Länge (Durchmesser) der Schale 50—180 μ.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Europa und Nordamerika, littoral. In der südlichen Nordsee nicht selten im Plankton.

8. Biddulphia laevis Ehr.

1843 B. laevis Ehr., p. 122. 1861 Cerataulus laevis Ralfs bei Pritchard, p. 847. A. Schmidt Atlas, t. 116, f. 13, 14, 15. 1883 Cerataulus polymorphus V. Heurck Synopsis, t. 104, f. 3, 4. 1899 Biddulphia laevis V. Heurck Traitée, p. 474. 1900 Boyer, p. 712.

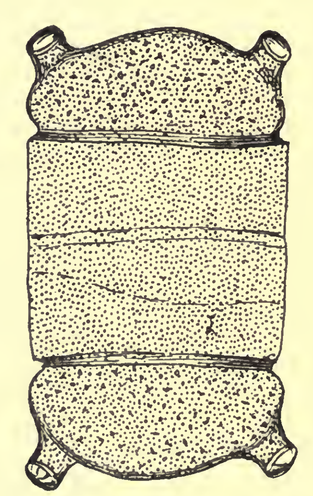


Fig. 142. Biddulphia laevis, geglüht, in Gürtelansicht, 600 : 1. Nach Van Heurck.

Schalenumriß kreisförmig oder breit elliptisch. Fortsätze kurz und dick, quer abgeschnitten. In der Nähe der Schalenmitte zwei

rudimentäre Hauptstacheln. Zellwand fein punktiert, Schalen außerdem auswendig mit ganz feinen, schwer sichtbaren Körnchen besetzt. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Länge der Schalen (Apikalachse) 50—120 μ.

Verbreitung: Littoral, an der Küste von England und Belgien. In Amerika sowohl an der atlantischen als der pazifischen Küste.

9. Biddulphia arctica (Brightw.) Boyer.

1853 Triceratium arcticum Brightw., p. 250, t. 4, f. 11. 1854 Zygoceros balaena Ehr., t. 35 A, 23, f. 17. 1859 Biddulphia balaena Brightw., p. 181, t. 9, f. 15. 1864 Trigonium arcticum Cleve, p. 663. 1900 Biddulphia arctica Boyer, p. 714.

Zellen dickwandig, mit kurzer Pervalvarachse. Schalenumriß dreieckig mit geraden, konkaven oder konvexen Seiten und abgerundeten Ecken (f. *typica*) oder elliptisch lanzettförmig (f. *balaena)*, oder als Übergangsstadien zwischen den beiden Formen abgestumpft ungleichseitig dreieckig.

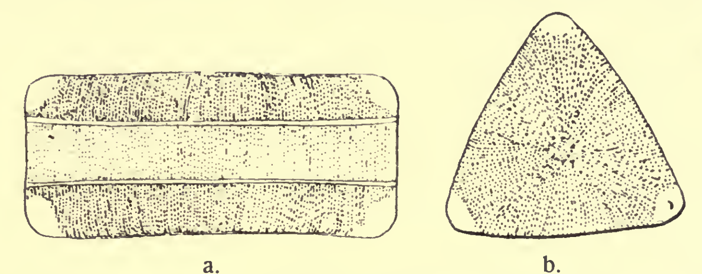


Fig. 143. Biddulphia arctica, geglüht. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, 200 : 1, original (Spitzbergen).

Schalen unbewaffnet, ohne deutliche Fortsätze, leicht gewölbt, mit Maschenstruktur, die nach radial-dichotomischen Liniensystemen geordnet ist. Die Ecken, aus welchen Gallertpolster und -stiele ausgeschieden werden, haben eine bedeutend feinere Struktur als die übrigen Teile der Schale. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone. Durchmesser der Schalen 100—300 μ.

Verbreitung: Littoral an arktischen Küsten, durch Gallertstiele an Algen befestigt, im Plankton nur zufällig.

10. Biddulphia favus (Ehr.) V. Heurck.

1839 Triceratium favus Ehr., t. 4, f. 10. 1883 Biddulphia favus V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 107, f. 1—5.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse; Zellwand dick, mit kräftiger Struktur. Schalenumriß regelmäßig dreieckig, seltener viereckig, mit fast spitzen Ecken. Schalenoberfäche mit großen, sechseckigen, in fast geraden Reihen geordneten Kammern geziert. Eckenfortsätze kurz, konisch, spitz; sonst

sind die Schalen unbewaffnet. Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

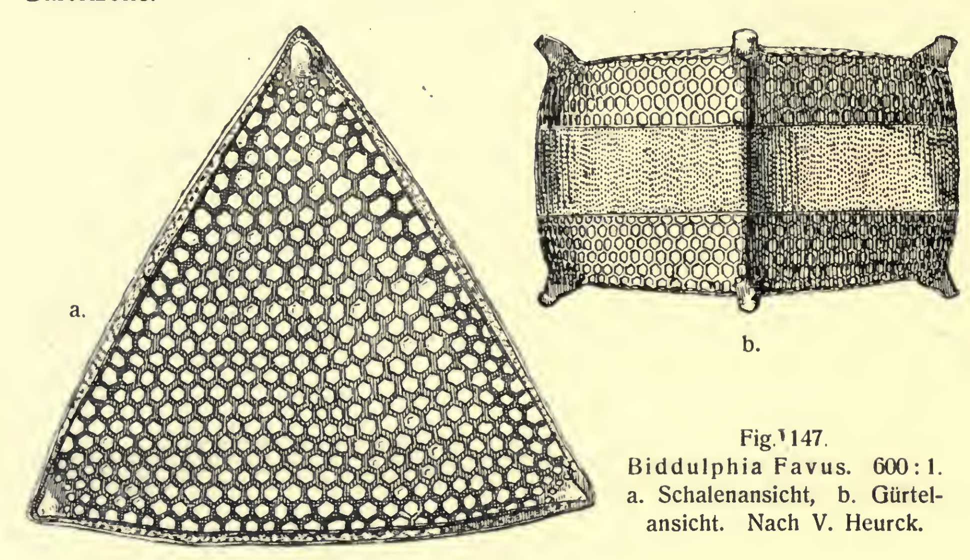


Fig. 147. Biddulphia Favus. 600:1. a. Schalenansicht, b. Gürtelansicht. Nach V. Heurck.

Durchmesser der Schalen 90—150 μ.

Verbreitung: Littoral an temperierten Küsten, im Plankton nur zufällig. (Südl. Nordsee, engl. Kanal.)

11. Biddulphia alternans (Bail.) V. Heurck.

1850 Triceratum alternans Bail., p. 40, f. 55, 56. 1883 Biddulphia alternans V. Heurck Synopsis, p. 208, t. 113, f. 4—7. 1900 Boyer, p. 719.

Zellen mit kurzer Pervalvarachse, Schalen unbewaffnet, im Umriß regelmäßig dreieckig, selten viereckig, 45 bis 50 μ im Durchmesser, mit unregelmäßig über die Fläche verlaufenden Rippen, zwischen den Rippen ziemlich grob punktiert. Ecken kaum hervorragend, mit sehr feinen Punkten (Gallertporen). Keine Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone.

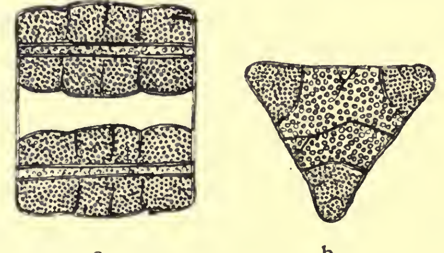


Fig. 145. Biddulphia alternans. 600:1. a. Zwei Zellen in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach V. Heurck.

Verbreitung: Atlantische Küsten von Mitteleuropa und Nordamerika, littoral, nicht selten im Plankton mitgeschleppt (südl. Nordsee).

12. Biddulphia reticulum (Ehr.) Boyer.

1844 Triceratium reticulum Ehr., p. 88. 1854 Triceratium sculptum Shadb., p. 15, t. 1, f. 4. 1856 T. punctatum Brightw., p. 275, t. 17, f. 18. 1883 Biddulphia sculpta V. Heurck Synopsis, p. 15, t. 1, f. 4. 1900 B. reticulum Boyer, p. 724.

Umriß der Schale dreieckig, selten vier- oder fünfeckig. Von der vorigen Art hauptsächlich nur durch das Fehlen der Rippen verschieden. Schalenoberfläche grob punktiert, Eckenfortsätze wenig hervorragend, deutlich von der übrigen Fläche abgegrenzt, fein punktiert.

Verbreitung: Littoral an tropischen und temperierten Küsten bis zur schwedischen Westküste.



Fig. 146. Biddulphia reticulum. 600:1. Schalenansicht. Nach V. Heurck.

13. Biddulphia vesiculosa (Ag.) Boyer.

1824 Diatoma vesiculosum Ag., p. 7. 1839 Amphitetras antediluvianum Ehr., 1883 Biddulphia antediluviana V. Heurck Synopsis, t. 109, f. 4, 5. 1900 B. vesiculosa Boyer, p. 716.

Schalenumriß viereckig, selten fünfeckig, mit abgerundeten Ecken und mehr oder weniger konkaven Seiten. Fortsätze kurz, abgerundet. Schalen

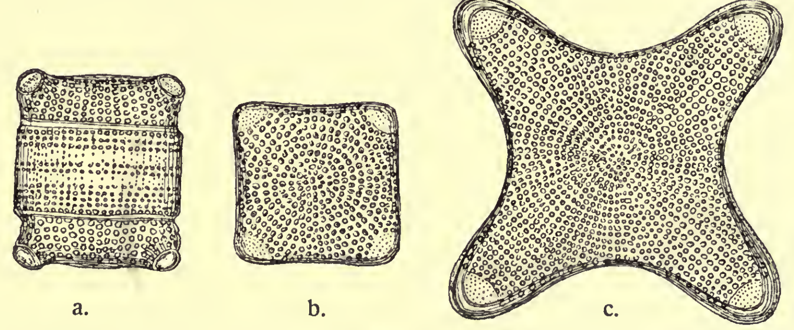


Fig. 147. Biddulphia vesiculosa. 400:1. Nach W. Smith. a. Gürtelansicht, b., c. Schalenansicht.

unbewaffnet, Schalenoberfläche mit groben Areolen (Tüpfeln); auf den Köpfen der Fortsätze aber nur feine Gallertporen. Einschnürung zwischen Schalen- und Gürtelzone seicht, aber deutlich. Durchmesser der Schale 50—140 μ.

Verbreitung: Littoral an den atlantischen Küsten Europas und Amerikas. Nordgrenze an Norwegens Westküste. Im Plankton nur zufällig, selten.

32. **Bellerochea** V. Heurck.

Flach bandförmige oder drei- bis viereckige Ketten; die Zellen berühren einander mit ihrer Mitte und mit den etwas hervorspringenden Ecken. Zellwand sehr schwach verkieselt. Chromatophoren zahlreich, klein.

Bellerochea malleus (Brightw.) V. Heurck.

1858 Triceratium malleus Brightw., p. 154, t. 8, f. 6—7. 1883 Bellerochea malleus V. Heurck Synopsis, p. 203, t. 114, f. 1. 1897a B. malleus Cleve, t. 2, f. 20.

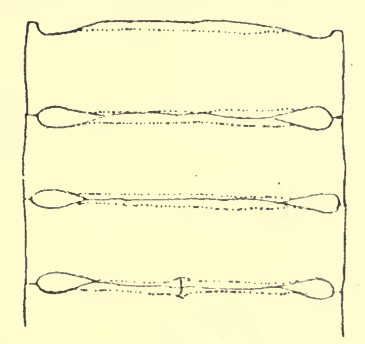


Fig. 148. Bellerochea malleus, Kette in Gürtelansicht, 450:1, original.

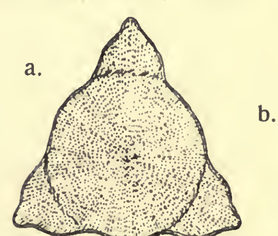
Am häufigsten flach bandförmige, seltener dreikantige Ketten von 80 bis 110 μ Breite. Schalen wie die ganze Zellwand schwach verkieselt, mit einem rudimentären Zentralknoten und einem Kranz von Punkten am Rande, Lücken klein, kurz innerhalb des Schalenrandes am breitesten, weiter innen durch die dichte Berührung der Schalen geschlossen.

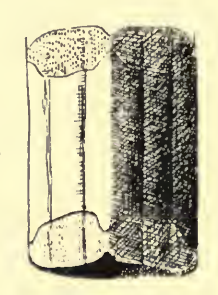
Verbreitung: Neritische Form der südlichen Nordsee.

33. **Lithodesmium** Ehr.

Schalen dreieckig, mit einem kleinen zentralen Stachel und einer kräftig entwickelten, mit zahlreichen Punktreihen verzierten Randleiste, durch welche die Zellen zu geraden, prismatischen Ketten verbunden werden.

Chromatophoren zahlreich, klein.





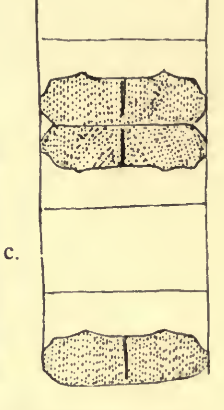


Fig. 149. Lithodesmium undulatum. a. Schalenansicht, 600 : 1, nach V. Heurck, b., c. Gürtelansicht, 500 : 1, original, b. eine Zelle von einer Kante gesehen.

Lithodesmium undulatum Ehr.

1840, t. 4, f. 13. 1883 V. Heurck Synopsis, p. 202, t. 116, f. 8—11.

Ketten vollkommen gerade, 40—60 μ breit. Die Zellen und die von den Randleisten umgebenen Zwischenräume ungefähr gleich groß. Schalen dreieckig mit etwas gewellten Rändern.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

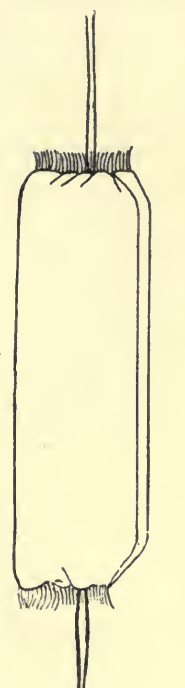


Fig. 150. Ditylium Brightwellii. 300 : 1. Original.

34. **Ditylium** L. Bail.

Schalen drei- bis viereckig mit einem starken, zentralen, verkieselten, geraden, hohlen Stachel und einer durch Querrippen verstärkten Randleiste. Zellen prismatisch bis zylindrisch, nicht zu Ketten verbunden.

Chromatophoren zahlreich, klein.

Ditylium Brightwellii (West) Grun.

1858 Triceratium undulatum Brightw., p. 153, t. 8, f. 1, 3, 4. 1860 T. Brightwellii West, p. 149, t. 8, f. 1, 5, 8.

Zellen prismatisch mit stark abgerundeten Kanten bis fast zylindrisch, gewöhnlich 2—3mal länger als breit. Querdurchmesser 25—60 μ.

Verbreitung: Temperierte Küsten des Atl. Ozeans, neritisch.

35. **Fragilaria** Lyngb.

Bandförmige Ketten von Zellen, die in Gürtelansicht fast regelmäßig rektangulär sind, in Schalenansicht elliptisch, lanzettförmig oder mehr oder weniger ausgebuchtet in der Mitte. Schalen flach, ohne Raphe, ohne Septen, bilateral symmetrisch, mit Linien oder Punktreihen, die mehr oder weniger regelmäßig senkrecht zu der Apikalachse verlaufen. In der Mitte ein größeres oder kleineres ungestreiftes Feld.

I. Zellen in den Ketten nur mit der Mitte verbunden, mit freien Enden. *F. crotonensis.*

II. Zellen mit der ganzen Schalenfläche fest verbunden.
- A. 1 Chromatophor in jeder Zelle. *F. striatula.*
- B. 2 Chromatophoren in jeder Zelle.
  1. Schalenumriß linear, mit abgerundeten Enden. *F. cylindrus.*
  2. Schalenumriß lanzettförmig oder linien-lanzettförmig mit spitzen Enden.
     - a. Schalen ganz schmal, Streifen mit Trockensystemen kaum sichtbar. Chromatophoren verlängert, schalenständig. *F. islandica.*
     - b. Schalen ziemlich breit, mit leicht sichtbaren Pünktchen am Schalenrande. Chromatophoren gürtelständige, eckige Platten. *F. oceanica.*

1. Fragilaria crotonensis (A. M. Edwards) Kitton.

1899 V. Heurck Traitée, p. 324. 1899 Karsten, p. 24, f. 2.

Lange bandförmige Ketten, in welchen die Zellen nur mit der Mitte der Schalen zusammenhängen. Schalenlänge 40—110 μ. 1 Chromatophor einer Gürtelseite anliegend, mit den Rändern bis auf die andere umgeschlagen.

Verbreitung: Süßwasserform, im Plankton der Ostsee aber zuweilen in nicht geringer Menge.

g.

g.

Fig. 151. Fragilaria crotonensis. a. 1000 : 1, b. 500 : 1. Nach Karsten.

2. Fragilaria striatula Lyngb.

1819 F. striatula Lyngb., p. 183, t. 163. 1832 Grammonema striatulum Ag., p. 63. 1883 Fragilaria striatula V. Heurck Synopsis, t. 44, f. 12. 1899 Karsten, p. 23, f. 1.

Lange, bandförmige Ketten von 12—24 μ Breite. Chromatophor in jeder Zelle 1, gürtel-

ständig. Schalen elliptisch-lanzettförmig, über die ganze Fläche bis auf eine schmale mediane Linie sehr fein gestreift. Zellwand sehr schwach verkieselt.

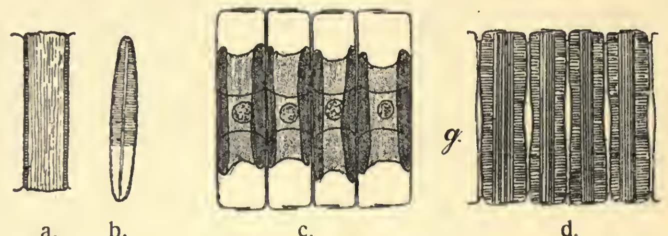


Fig. 152. Fragilaria striatula. a., c., d. Gürtelansicht, c. mit Zellinhalt, b. Schalenansicht. a., b. 600:1, nach Van Heurck, c., d. 1000:1, nach Karsten.

Verbreitung: Littoral an Europas Küsten häufig, im Plankton nur zufällig, aber nicht selten.

3. Fragilaria islandica Grun.

1883 F. islandica Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 37. 1897a Cleve, p. 23. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 10.

Dichte, flache, gerade oder etwas gebogene Ketten von 13 bis 49 μ Breite. Chromatophoren in den Zellen je 2, schalenständig, langgestreckt. Bei der Zellteilung bekommt jede Tochterzelle einen Chromatophor, der sich erst später teilt (bei den beiden folgenden Arten teilen sich die Chromatophoren gleichzeitig mit dem Zellkern). Schale sehr fein gestreift (17 Streifen auf 10 μ), schmal und spitz.

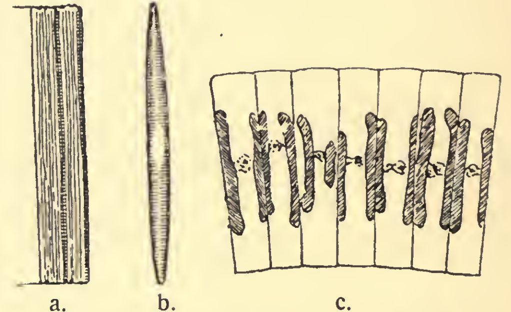


Fig. 153. Fragilaria islandica, 600:1. a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht, nach Van Heurck, c. Kette mit Chromatophoren, original.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Jan Mayen, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen).

4. Fragilaria oceanica Cleve.

1873a F. oceanica Cleve, p. 22, t. 4, f. 25. 1880 F. arctica Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 7, f. 124. 1884 F. oceanica Grun., p. 55, t. 2, f. 14a, b. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 6—9.

Bandförmige, gerade oder in verschiedener Weise spiralförmig gedrehte Ketten. Jede Zelle mit 2 gürtelständigen Chromatophoren, einer auf jeder Seite des zentralen Zellkernes. Gürtelansicht vier-

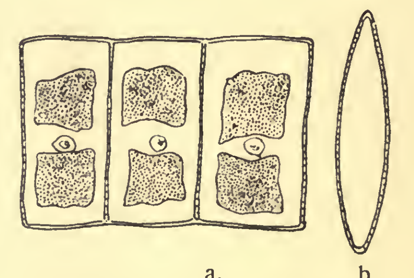


Fig. 154. Fragilaria oceania. 1200:1. a. Kette in Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran.

eckig, Schalenansicht elliptisch-lanzettförmig, Schalen nur am Rande gestreift, sonst glatt. Dauersporen paarweise in je 2 Schwesterzellen, die Schalen, durch welche sie von der leeren Zelle begrenzt werden, sind leicht gewölbt. Breite der Ketten 8—40 μ.

Folgende Formen können unterschieden werden:

f. *typica* Ketten gerade, nicht gedreht.

f. *circularis* Gran (1897b), p. 20. Ketten wie *Meridion* oder *Eucampia* spiralförmig gedreht, die Drehungsachse ist die Transapikalachse.

f. *convoluta* n. f. Ketten um die Apikalachse zusammengerollt.

f. *torta* n. f. Ketten um die Pervalvarachse gedreht.

Verbreitung: Neritisch, besonders an den Küsten und zwischen den Eisschollen des Polarmeeres, im Frühjahr.



Fig. 155.
F. oceanica f. circularis. 600:1. Original. Murmansches Meer.

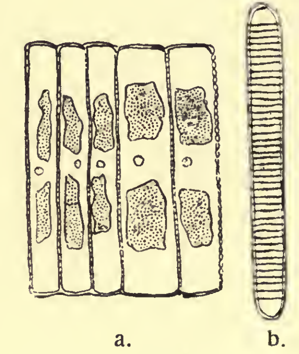
5. Fragilaria cylindrus Grun.

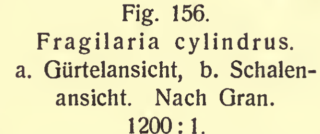
1884, p. 55, t. 2, f. 13. 1897b Gran, p. 20, t. 1, f. 4, 5. 1905 Jörgensen, p. 102, t. 6, f. 9.

Der vorigen Art sehr ähnlich, nur in der Schalenansicht zu unterscheiden. Schalen im Umriß linear mit abgerundeten Enden, mit deutlichen Querstreifen, die kein klares Mittelfeld offen lassen.

Breite der Ketten 6—32 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten und zwischen den Eisschollen des nördlichen Polarmeeres, nicht so häufig wie die vorige Art.





a. b.
Fig. 156.
Fragilaria cylindrus.
a. Gürtelansicht, b. Schalenansicht. Nach Gran. 1200:1.

Fragilaria capucina Desm., V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 2—8 ist eine Süßwasserform, die in marinen Planktonfängen gelegentlich gefunden werden kann.

Außerdem sind in Planktonproben folgende, mit *Fragilaria* mehr oder weniger verwandte Arten gefunden worden, für welche es hier genügt, die Namen mit Hinweisung auf die spezielle Literatur anzuführen:

Süßwasserformen:

Synedra acus (Kütz.) Grun. v. delicatissima Grun. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 7. Finnischer Meeresbusen.

Synedra pulchella Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 40, f. 28, 29 (an der belgischen Küste).

Littoralformen:

S y n e d r a u l n a (Nitzsch) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 38, f. 7 (Belgien).
S. G a l l i o n i i (Bory) Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 39, f. 18 (Norwegen).
S. a f f i n i s Kütz. V. Heurck Synopsis, t. 41, f. 13 (Norwegen).
S. f u l g e n s (Kütz) W. Sm. V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 1, 2 (Norwegen).
S. u n d u l a t a (Bail.) Greg. V. Heurck Synopsis, t. 42, f. 2 (Belgien, Norwegen).
C y m a t o s i r a b e l g i c a Grun. V. Heurck Synopsis, t. 45, f. 38—41 (Belgien)
C a m p y l o s i r a c y m b e l l i f o r m i s (A. Schm.) Grun. V. Heurck, t. 45, f. 43 (Belgien).
R a p h o n e i s a m p h i c e r o s Ehr. V. H. Syn., t. 36, f. 22—23 (Belgien).
R. b e l g i c a Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 25, 29, 30 (Belgien).
R. s u r i r e l l a (Ehr.) Grun. V. H. Syn., t. 36, f. 26, 27a (Belgien).

36. **Thalassiothrix** Cleve u. Grunow.

Zellen stabförmig, gerade oder leicht gebogen, vereinzelt oder zu stern- oder zickzackförmigen Kolonien verbunden. Schalen linear, ohne Raphe, mit gleichen oder wenig verschiedenen Polen, an welchen kleine Gallertpolster gebildet werden können, die die Ketten zusammenhalten. Chromatophoren zahlreich, klein.

1. Zellen einzeln, mehr als 1 mm lang. *Th. longissima.*
2. Zellen zu Ketten verbunden, höchstens 100 μ lang.
   a. Zellen mit ungleichen Polen, Ketten nie zickzackförmig. *Th. Frauenfeldii.*
   b. Zellen mit gleichen Polen, Ketten oft zickzackförmig. *Th. nitzschioides.*

1. T h a l a s s i o t h r i x l o n g i s s i m a Cleve u. Grun.

1873a S y n e d r a t h a l a s s i o t h r i x Cleve, p. 22, t. 4, f. 24.
1880 T h a l a s s i o t h r i x l o n g i s s i m a Cleve & Grun., p. 108.

Einzeln lebende, fadenförmige Zellen. Schalen sehr lang, bis 3—4 mm, zuweilen leicht gekrümmt, mit deutlich ungleichen Polen.

Mit keinen anderen Planktonorganismen zu verwechseln; die Rhizosolenien, die auch eine beträchtliche Länge erreichen können, sind schon durch eine oberflächliche Beobachtung dadurch zu unterscheiden, daß die

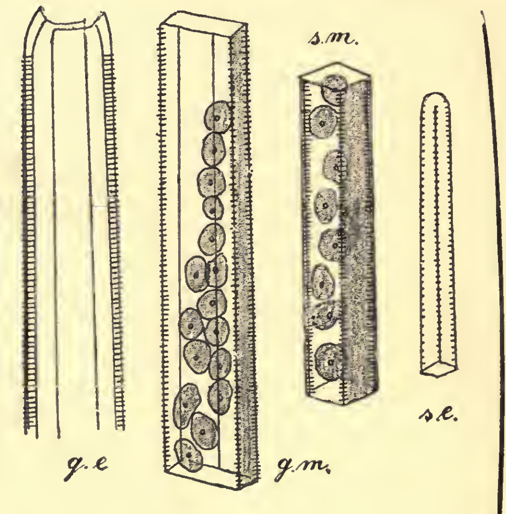


Fig. 157.
T h a l a s s i o t h r i x l o n g i s s i m a, 1000:1, nach Karsten. Rechts eine ganze Zelle bei 30-facher Vergrößerung.

Enden der Fäden zugespitzt sind, und daß die Zellteilung eine Querteilung ist, während die *Thalassiothrix* ihre Zellen durch Längsteilung vermehrt.

Verbreitung: Ozeanische Form, im ganzen Gebiete, besonders in den nordwestlichen Teilen desselben gefunden.

2. Thalassiothrix nitzschioides Grun.

1862 Synedra nitzschioides Grun., p. 403, t. 5, f. 18. 1881 Thalassiothrix nitzschioides Grun. bei V. Heurck Synopsis, t. 43, f. 7. 1886 Th. curvata Castr., p. 55, t. 24, f. 6. 1894 Th. Frauenfeldii Cleve, p. 6, non Grunow. 1900 Th. Frauenfeldii v. nitzschioides Jörg., p. 21. 1905 Th. nitzschioides Jörg., p. 102, t. 6, f. 11.

Zellen zu sternförmigen oder zickzackförmigen Ketten verbunden, gerade, leicht gebogen (f. curvata (Castr.) Jörg.) oder selten, als Abnormität, geknickt, in Gürtelansicht langgestreckt rektangulär, in Schalenansicht linear oder sehr schmal lanzettförmig. Beide Pole der Schalen gleich. Länge sehr variabel, 10—60 μ.

Verbreitung: Neritisch an den Küsten des Atlantischen Ozeans. An Norwegens Küsten (Skagerrack, Nordsee) zuweilen in großer Menge.

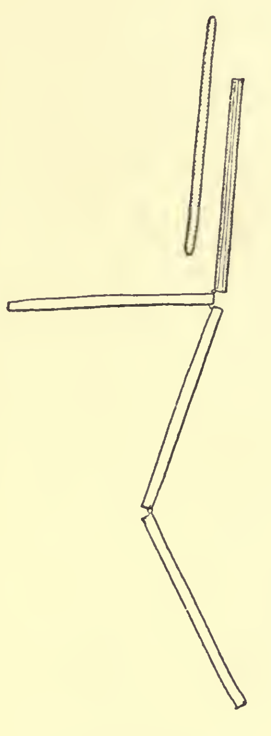


Fig. 158. Thalassiothrix nitzschioides, 600 : 1. Nach V. Heurck.



Fig. 159. Thalassiothrix Frauenfeldii (f. javanica). 600 : 1. Nach V. Heurck. a. Teil einer Kette in Gürtelansicht (die Zellen rechts sind abgeschnitten), b. Schalenansicht.

3. Thalassiothrix Frauenfeldii (Grun.) Cleve & Grun.

1863 Asterionella? Frauenfeldii Grun., p. 140, t. 14, f. 18. 1865 A. synedraeformis Grev., p. 2, t. 5, f. 5—6. 1880 Thalassiothrix Frauenfeldii Cleve & Grun., p. 109.

Beide Pole der Schalen deutlich, aber nur wenig ungleich, Kolonien immer sternförmig (Gallertpolster nur an einem morphologisch bestimmten Ende der Zelle vorhanden). Schalen etwas länger, bis 100 μ. Sonst wie vorige Art.

Als Varietäten unterscheidet Grunow f. arctica, f. tenella und f. javanica, die

hauptsächlich durch die verschiedene Feinheit der Schalenstruktur getrennt werden (vgl. V. Heurck, Synopsis, t. 37).

Verbreitung: Hauptsächlich in wärmeren Meeren, zu unserem Gebiete nicht häufig (Faeröer-Shetland-Rinne).

37. **Asterionella** Hassal.

Zellen stabförmig mit wesentlich ungleichen Enden, zu sternförmigen oder spiralförmigen Kolonien verbunden, in welchen sie stets nur mit dem einen, dickeren Ende zusammenhängen. Schalen ohne Raphe.

1. Zellen mit je 1—2 Chromatophoren, der äußere Teil haarförmig verdünnt, farblos. *A. japonica.*
2. Zellen mit mehreren Chromatophoren, die über das ganze Zellumen verteilt sind.
   a. Das äußere Ende der Zelle nur wenig dünner als das innere, die Zelle ist am dünnsten etwas außerhalb der Mitte. *A. Bleakeleyi* und (*A. gracillima*, vgl. unten).
   b. Zellen am inneren Ende erweitert, aber sonst fast regelmäßig stabförmig, parallelseitig. *A. notata.*
   c. Zelle vom inneren, erweiterten Ende aus zuerst eingeschnürt, dann bis zur Mitte erweitert, weiter gegen das äußere Ende allmählich verdünnt. *A. kariana.*

1. Asterionella japonica Cleve.

1882 A. japonica Cleve bei Cleve & Möller, no. 307. 1886 A. glacialis Castr., p. 50, t. 14, f. 1. 1897c A. spatulifera Cleve, p. 101. 1900 A. japonica Cleve, p. 22.

Kolonien sternförmig, eigentlich eng spiralförmig. Innerer Teil der Zelle in Gürtelansicht dreieckig, mit 1—2 Chromatophoren, äußerer Teil haarfein, ohne Chromatophoren. Länge der Zellen 50—85 μ, Länge des inneren dickeren Teiles 12—15 μ.

Verbreitung: Neritische Form, in der südlichen Nordsee und an Islands Küsten häufig, sonst ziemlich spärlich.

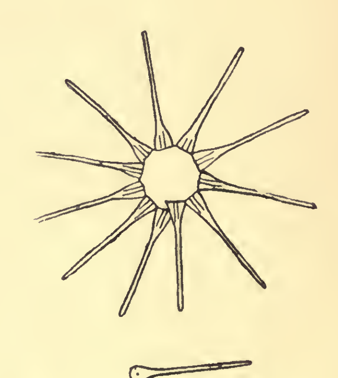


Fig. 160. Asterionella japonica. 200:1. Unten eine Zelle in Schalenansicht. Nach Castracane.

2. Asterionella kariana Grun.

1880 A. kariana Grun. bei Cleve & Grun., p. 110, t. 6, f. 121. V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 4, 5. 1904 Gran p. 543, t. 18, f. 13.

Kolonien spiralförmig mit ziemlich großen Krümmungsradius. Zellen an der Basis erweitert, kurz oberhalb derselben plötzlich ein-

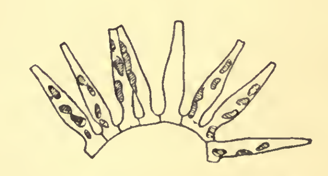


Fig. 161. Asterionella kariana. 450:1. Nach Gran.

geschnürt, dann wieder erweitert, von der Mitte bis zum äußeren Ende allmählich verdünnt. Chromatophoren in jeder Zelle mehrere (6—10).

Länge der Zellen 37—58 μ.

Verbreitung: Karisches Meer, Murmansches Meer, neritisch.

3. Asterionella notata Grun.

A. Bleakeleyi var.? notata Grun. 1881 A. notata Grun. bei V. Heurck, t. 52, f. 3. 1900 Cleve, p. 19, t. 7, f. 32.

Ketten nicht sternförmig, sondern fast gerade, aber gedreht; außerdem können die freien Enden der Zellen in verschiedenen Richtungen divergieren. Schalen an einem Ende erweitert, sonst linear mit fast parallelen Rändern. Chromatophoren über das ganze Zellumen verteilt. Länge der Schale 50 bis 100 μ.

Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans und des Mittelmeeres, neritisch. Nordgrenze bei 40° N. Br., also im Gebiete noch nicht gefunden.

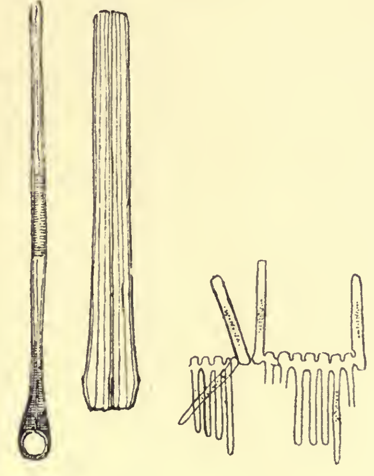


Fig. 162. Asterionella notata. a. Schalenansicht, b. 2 Zellen (kurz nach der Teilung) in Gürtelansicht, 600:1, nach Van Heurck, c. Kette, 250:1, nach Cleve.

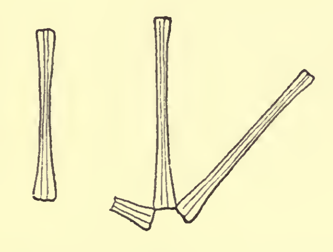
4. Asterionella Bleakeleyi W. Smith.

Synopsis II, p. 82, V. Heurck Synopsis, t. 52, f. 1.

Kolonien sternförmig. Zellen von der etwas erweiterten Basis allmählich verdünnt, an der Spitze aber wieder ein wenig erweitert.

Länge der Zellen bis 55 μ.

Verbreitung: Küsten der Nordsee littoral (und neritisch?)


Fig. 163. Asterionella Bleakeleyi. 600:1. Nach Van Heurck.

A. Bleakeleyi Karsten (1899, p. 28, f. 10) ist nach Cleve & Mereschkowsky (1902) keine Asterionella, sondern die Süßwasserform Diatoma elongatum v. tenue.

Asterionella gracillima (Hantsch) (A. formosa Hassal v. gracillima (Hantsch) Grun; V. Heurck Synopsis, t. 51, f. 22) ist eine Charakterform des Süßwasserplanktons, die auch gelegentlich im Meere, besonders in brackischen Meeresbusen, gefunden werden kann. Die Kolonien sind sternförmig, die Zellen fast knochenförmig, an beiden Enden ungefähr gleichmäßig erweitert.

Folgende in marinen Planktonproben gelegentlich gefundene Arten können hier erwähnt werden:

Diatoma elongatum Ag. v. tenuis Ag. (D. tenue Ag.) V. Heurck Synopsis, t. 50, f. 14. Süßwasserform, in der Ostsee zuweilen nicht selten.

Dimerogramma nanum (Greg.) Ralfs. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 11. Littoral (Hardangerfjord, Norwegen, nach Jörgensen).

Glyphodesmis Williamsonii (W. Smith) Grun. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 14. Littoral. (Westl. Norwegen, Norw. Nordmeer, nach Jörgensen).

G. distans (Greg.) Grun. Van Heurck Synopsis t. 36, f. 15, 16. Littoral. (Bergen, Norwegen, selten, nach Jörgensen).

Plagiogramma staurophorum (Greg.) Heib. V. Heurck Synopsis, t. 36, f. 2. Littoral. (Westl. Norwegen, selten, nach Jörgensen).

38. **Licmophora** Ag.

Zellen in Gürtelansicht dreieckig, durch Gallertstiele an Algen, Hydroiden etc. in der Littoralzone, aber auch zuweilen an lebenden Planktontieren (Copepoden) oder an schwebenden toten Gegenständen im freien Meere befestigt. Schalen an einem (unteren) Ende schmal und spitz, am oberen

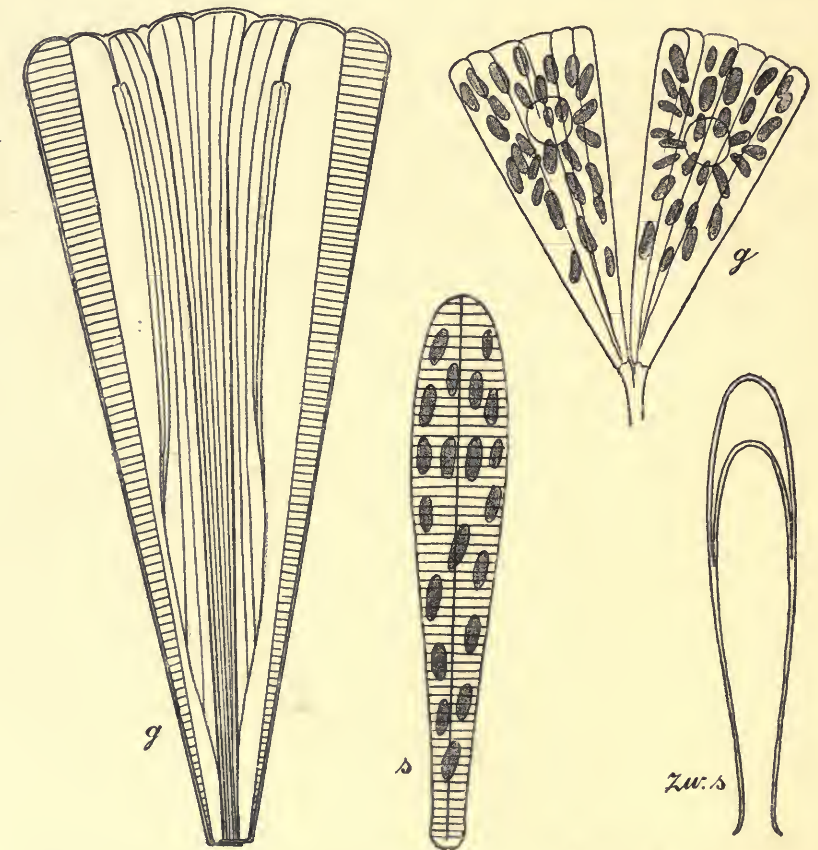


Fig. 164. Licmophora Lyngbyei, 500:1 und 1000:1. Nach Karsten.

breiter, gewöhnlich abgerundet, mit Mittellinie, aber ohne Raphe und Zentralknoten. Gürtelzone mit Zwischenbändern, von welchen das eine an jeder Schale oben wie ein Septum mehr oder weniger tief in das Zelllumen einschneidet, während es unten offen ist. Chromatophoren zahlreich, klein.

Mehrere Arten, die bis jetzt noch ungenügend systematisch bearbeitet und darum schwer bestimmbar sind. Als Typus wird hier *L. Lyngbyei* angeführt, bis jetzt die einzige Art, die im Plankton gefunden ist.

Licmophora Lyngbyei (Kütz.) Grun.

1844 Podosphenia Lyngbyei Kütz. p. 121, t. 9, f. X. 3. 1867 Licmophora Lyngbyei Grun. p. 35. V. Heurck Synopsis, t. 46, f. 1, t. 47. f. 16—19. 1899 Karsten p. 38, f. 25.

Gürtelansicht dreieckig, die beiden oberen Ecken abgerundet, die untere quer abgeschnitten. Gallertstiele dichotomisch verzweigt. Schalen keulenförmig mit deutlicher Mittellinie und feinen Strichen (12 bis 15 auf 10 μ) senkrecht auf derselben. Septum mit etwa $^1/_8$ der Schalenlänge in die Zelle hineinragend. Chromatophoren zahlreich, oval rundlich, ohne Pyrenoide.

Länge der Schale 50—75 μ.

Verbreitung: Littoral weit verbreitet. Als Epiplankton bei Bergen, Norwegen (Jörgensen). Wahrscheinlich ist es auch diese Art, die mehrmals in der Nordsee auf Copepoden *(Acartia, Centropages)* gefunden worden ist.

Eine mit den *Licmophora*-Arten verwandte Familie, *Striatellaceae* (oder die Tabellarieen), charakterisiert durch die in das Zelllumen eingreifenden Septen der Zwischenbänder, hat viele Repräsentanten in der Littoralflora und im Süßwasser, die aber im marinen Plankton nur als zufällige Gäste anzusehen sind. Folgende mögen hier erwähnt sein.

Süßwasserformen:

Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 6—8.

T. flocculosa (Roth) Kütz. V. H. Syn., t. 52, f. 10—12, beide Charakterformen des Süßwasserplanktons, zuweilen auch in ganz brackischen Meerbusen (z. B. Finnische Bucht) vorkommend.

Littoralformen:

Grammatophora oceanica Ehr. 1854, t. 19, f. 36a, t. 17, f. 87.
G. islandica Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 7.
G. serpentina Ehr. V. H. Syn., t. 53, f. 1—3.
Rhabdonema minutum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 17—21, Karsten 1899, p. 37.
R. arcuatum (Lyngb.) Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 14—16, Karsten 1899, p. 36.
R. adriaticum Kütz. V. H. Syn., t. 54, f. 11—13, Karsten 1899, p. 37.
Striatella unipunctata (Lyngb.) Ag. V. H. Syn., t. 54, f. 9—10, Karsten 1899, p. 38.

39. **Achnanthes** Bory.

Zellen (bei unserer Form) zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen einer Zelle ungleich, die eine mit Raphe und Zentralknoten, die andere ohne (aber oft mit Mittellinie). Schalen elliptisch oder lanzettförmig.

Im Plankton nur 1 Art:

Achnanthes taeniata Grun.

bei Cleve u. Grunow 1880, p. 22, t. 1, f. 5. 1897b Gran, p. 9, t. 1, f. 10. 1905 Jörgensen, p. 105, t. 8, f. 27.*)

Zellen zu langen, bandförmigen Ketten dicht verbunden, die mit denen von *Fragilaria* große Ähnlichkeit haben. Der Zentralknoten auf der einen Schale wird erst nach Glühen sichtbar. Schalen flach oder ganz leicht geknickt, diejenige mit dem Zentralknoten nach innen, die andere nach außen. 1 Chromatòphor in jeder Zelle, gürtelständig, H-förmig. Dauerzellen (Dauersporen) werden in folgender Weise gebildet: zuerst teilt sich eine Zelle so, daß die

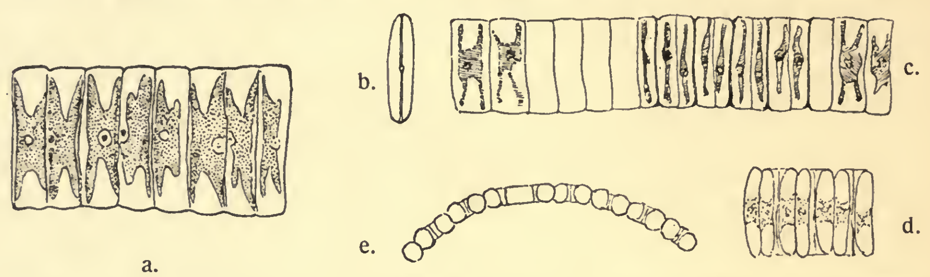


Fig. 165. Achnanthes taeniata. a. 660 : 1, aus Grönland, b.—e. 500 : 1, aus der Ostsee. b. Schalenansicht, c., d. Ketten in breiter Gürtelansicht, c. in der Mitte mit dem ersten Stadium der Dauersporenbildung, d. mit fertigen Dauersporen, e. Kette (mit Dauersporen) in schmaler Gürtelansicht. Original.

beiden neuen Schalen etwas dicker werden als die gewöhnlichen und mit den Schalenenden ein wenig auseinander weichen. Dann sammelt sich der Zellinhalt der Tochterzellen an den neuen Schalen, und es wird in jeder eine neue dicke Schale gebildet, die die Dauerzelle schließt und einen ganz engen Raum zwischen der Spore und der alten Schale der Mutterzelle leer läßt. Die Dauersporen liegen also paarweise zusammen, aber die aus leeren Zellteilen bestehenden Zwischenräume zwischen den Paaren sind so klein, daß sie leicht der Beobachtung entgehen. Während der Sporenbildung sind die Ketten dazu geneigt, sich zusammen zu rollen.

Breite der Ketten 11—40 μ.

Verbreitung: Neritisch an der Küste des nördlichen Polarmeeres und in der Ostsee.

Mit *Achnanthes* verwandt sind folgende Littoralformen, die wahrscheinlich an Algenfragmenten befestigt zufällig im Plankton gefunden worden sind.

Campyloneis Grevillei (W. Smith) Grun. V. H. Syn., t. 28, f. 10, 12.
Cocconeis scutellum Ehr. V. H. Syn., t. 29, f. 1—3.
C. distans Greg. A. Schmidt 1874, t. 3, f. 22, 23.
C. pinnata Greg. V. H. Syn., t. 30, f. 6, 7.

---

*) Jörgensen hat Grunows Originalmaterial untersucht, von welchem er auch mir freundlichst ein Präparat überlassen hat; dieses Material stimmt genau überein mit Planktonmaterial von der Ostsee, das Dr. K. M. Levander mir freundlichst geschickt hat; in beiden Sammlungen haben die Ketten reichliche Dauersporen, nach welchen auch Grunows und Jörgensens Zeichnungen ausgeführt sind. Ob im Polarmeere noch andere Arten im Plankton vorkommen, wie Jörgensen meint, bleibt noch zu untersuchen.

40. **Navicula** Bory.

Zellen gewöhnlich frei, beweglich, bei unseren Formen aber zu bandförmigen Ketten verbunden. Beide Schalen mit Raphe und Zentralknoten, aber ohne Kiel. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

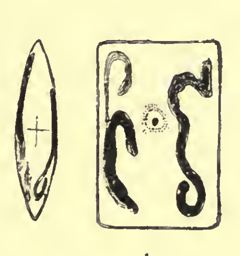
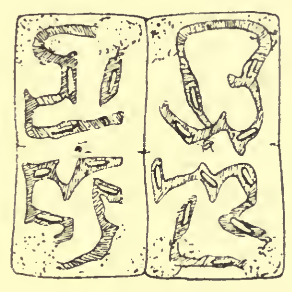
Die große Sammelgattung *Navicula*, die Hauptgattung der Diatomeen, ist im Plankton nur durch wenige Formen repräsentiert, die habituell vom Typus der Gattung weit abweichen, indem sie die Beweglichkeit aufgegeben haben und wie Fragilarien bandförmige Ketten bilden. Durch die Raphe und den Zentralknoten können sie aber leicht von den Fragilarien unterschieden werden.

Littorale *Navicula*-Arten können nicht selten im Küstenplankton gefunden werden, aber immer nur in so geringer Menge, daß die Bestimmung sehr mühsam sein kann, selbst für denjenigen, der die Systematik der littoralen Diatomeen beherrscht. So lange die Verbreitung der littoralen Diatomeen so wenig bekannt ist wie jetzt, wird auch die Artbestimmung in den meisten Fällen wenig Interesse bieten. Nur wenn einzelne Formen weit im offenen Meere angetroffen werden, kann vielleicht die Bestimmung interessante Resultate geben. Eine Liste der bis jetzt in der Literatur angeführten Arten wird unten gegeben, aber es folgt von selbst, daß diese Auswahl von Arten eine ganz zufällige sein muß.

Schlüssel zur Bestimmung der pelagischen Formen:

A. Ketten bandförmig, nicht oder nur wenig um die Pervalvarachse gedreht.
  1. Die Zellen in den Ketten voneinander entfernt, nur durch ein Gallertband verbunden. *3. N. Vanhöffenii.*
  2. Die Zellen berühren einander dicht in den Ketten.
    a. Chromatophoren verlängert, schlingenförmig gebogen, mit mehreren Pyrenoiden. *1. N. membranacea.*
    b. Chromatophoren mit je 1 Pyrenoid, plattenförmig oder H-förmig.
      α. Chromatophoren 2, plattenförmig, Ketten ausgerandet an den Schalen-Enden. *4. N. Granii.*
      β. Chromatophor 1, gürtelständig, H-förmig, Ketten (wenn sie nicht geglüht sind) nicht ausgerandet an den Schalenenden. *2. N. septentrionalis.*

B. Zellen nur in der Mitte der Schalen verbunden, wie auf einen Faden gezogen, in allen Richtungen senkrecht auf die Kettenachse zeigend. *5. N. pelagica.*

a. b. c.
Fig. 166. Navicula membranacea. a. Schalenansicht, b., c. Gürtelansicht. a., b. 500:1, nach Cleve, c. 450:1, original (Ostende).

1. Navicula membranacea Cleve.

1897a, p. 24, t. 2, f. 25—28.

Kurze, dichte, gerade, bandförmige Ketten, 50—90 μ breit. Schalen flach. lanzettförmig mit

einer Verdickung in der Mitte senkrecht auf der Raphe („Stauros"). Zellen in Gürtelansicht rechteckig. Gürtelzone gestreift (Zwischenbänder?). Zellwand dünn, schwach verkieselt. Chromatophoren 2, bandförmig ausgezogen, mit je mehreren Pyrenoiden.

Verbreitung: Südliche Nordsee, neritisch.

2. Navicula septentrionalis (Grun.)

1884 Stauroneis septentrionalis Grun., p. 105, t. 1, f. 48. 1894 Cleve Synopsis I, p. 146. 1895 Libellus? septentrionalis Oestr., p. 439, t. 8, f. 97. 1905 Stauroneis septentrionalis Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 24, non Navicula septentrionalis Cleve 1896a, p. 11.



Fig. 167. Navicula septentrionalis. 600 : 1. Barents-Meer, original.

Lange, bandförmige Ketten von 20—30 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit der ganzen Schalenfläche dicht berühren. Durch Glühen werden sie doch oft ein wenig auseinander gespalten. Schalen schmal, linienförmig mit abgerundeten Enden, mit deutlicher Raphe und Zentralknoten, der senkrecht auf der Raphe zu einem „Stauros" erweitert ist. Chromatophor 1, gürtelständig, mit einem zentralen, großen Pyrenoid und 4 Armen, die gegen die Schalenenden zeigen und oft auf einer Strecke mit der Schale parallel sind.

Verbreitung: Neritisch an arktischen Küsten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer).

3. Navicula Granii (Jörgensen).

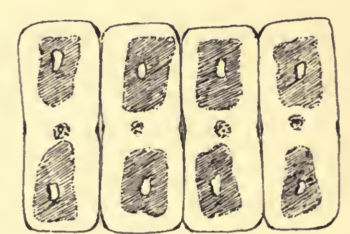


Fig. 168. Navicula Granii. 600 : 1. Original. Barents-Meer.

Stauroneis Grani Jörg. 1905, p. 107, t. 7, f. 25.

Bandförmige Ketten von 50—57 μ Breite, in welchen die Zellen einander mit dem größten Teil der Schalenoberfläche berühren. An den Schalenenden weichen sie doch auch im lebenden Zustande deutlich auseinander, und in der Mitte können die Schalen leicht eingezogen sein, so daß eine fein spaltenförmige Lücke offen bleibt. Chromatophoren 2 unregelmäßig 4-eckige Platten mit großen, zentralen Pyrenoiden. Schale mit Stauros, das doch erst durch Glühen oder besser durch Kochen mit Salpetersäure sichtbar gemacht werden kann.

Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch. Grönland, Murmansches Meer. Barents-Meer.

4. Navicula Vanhöffenii Gran.

1897b, p. 9, t. 1, f. 1—3. Jörgensen 1905, p. 105, t. 7, f. 22 1896a N. septentrionalis Cleve, p. 11, non Oestrup.

Lange, oft leicht gebogene, flach bandförmige Ketten, von 29—45 μ Breite, in welchen die Zellen einander nicht berühren, sondern nur durch

ein Gallertband verbunden sind. Schalen ohne Stauros, in der Mitte und an den Enden eingezogen, zwischen Mitte und Enden leicht gewölbt. Chromatophoren wie bei *N. Granii.*

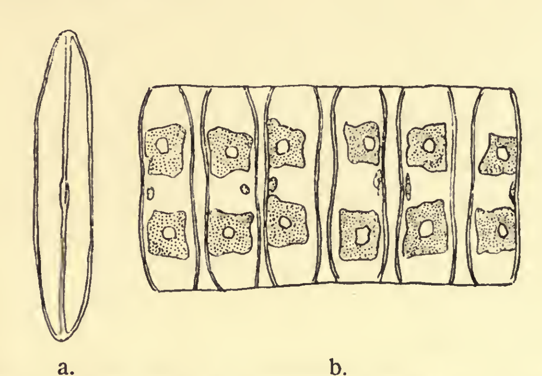


Fig. 169. Navicula Vanhöffenii. a. Schalenansicht, 1200 : 1, b. Kette in Gürtelansicht, 660 : 1. Nach Gran.

Verbreitung: Arktische Küsten, neritisch, nicht selten, jedenfalls häufiger als die beiden vorigen Arten: Grönland, Barents Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Im Winter und Frühling in der Ostsee.*)

5. Navicula pelagica Cleve.

1896a, p. 11, t. 1, f. 9. 1905 Jörgensen, p. 106, t. 7, f. 23 und (als N. frigida) t. 7, f. 21.**)

Ketten von kleinen stabförmigen Zellen, die wie auf einem Faden gezogen sind, indem sie nur mit der Mitte der Schale zusammenhängen und mit den Enden in alle Richtungen ausstrahlen. Länge der Zellen (Apikalachse) etwa 15 μ. Chromatophoren 2, gürtelständig. Durch Glühen werden feine verkieselte Haare sichtbar gemacht, die vom Zentralknoten ausstrahlen.

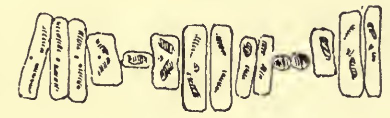


Fig. 170. Navicula pelagica. 600 : 1. Original. Murmansches Meer.

Verbreitung: Arktisch neritische Form, selten. Grönland, Murmansches Meer, Barents-Meer.

Die oben aufgeführten Navicula-Arten sind echte Planktonorganismen; außerdem können littorale Formen gelegentlich in Planktonfängen gefunden werden; wenn sie nur ganz vereinzelt vorkommen, haben sie für das Planktonstudium keine so große Bedeutung, daß die Bestimmung die sehr große Mühe lohnt. Zuweilen können doch einzelne Arten,

---

*) Durch die Freundlichkeit von Dr. K. M. Levander habe ich mich überzeugen können, daß es diese Form ist und nicht N. septentrionalis, die in der Ostsee vorkommt.

**) Cleves N. pelagica ist nach geglühten Präparaten beschrieben. Da die Art in den Planktonproben selten vorkommt, und außerdem klein und unansehnlich ist, ist es nicht sicher entschieden, ob die hier mit Zellinhalt abgebildete Form wirklich N. pelagica ist. Jörgensen deutet sie mit Zweifel als N. frigida, die doch nach meiner Erfahrung keine Ketten bildet. Formen und Dimensionen passen sehr gut mit N. pelagica, deren Ketten auch nach Cleves Zeichnung gut denselben losen Charakter haben können, wie oben beschrieben.

namentlich in arktischen Küstengebieten, in ziemlich großer Menge vorkommen; diese Arten sind meistens solche, die auch auf dem Eise leben können und hier in größerer Menge als im Plankton gefunden werden. Da auch diese Arten nur von Spezialisten sicher bestimmt werden können, habe ich sie in diesem Handbuch nicht aufgenommen, beschränke mich aber darauf, folgende Liste aufzustellen, in welcher die bis jetzt in Planktonfängen gefundenen Arten mit Hinweisung auf die spezielle Literatur und mit Angabe der Fundorte und Vorkommen genannt werden.

Diploneis crabro Ehr. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 100. Littoral, an der Küste von Belgien zufällig im Plankton gefunden.

D. littoralis Donk. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 94. Cleve 1896a, p. 18, t. I, f. 1, 2, 7 (mit Varietäten). Littoral und auf Polareis, an der Küste Grönlands vereinzelt im Plankton.

Gomphonema exiguum Kütz. v. pachyclada Bréb. Cleve Synopsis (1894—95), I, p. 188. Cleve 1896a, p. 19. Littoral und auf Polareis, bei Grönland vereinzelt im Plankton.

G. groenlandicum Oestrup. 1895, p. 414, t. 3, f. 8, 11, 12. G. kamtschaticum v. groenlandica Cleve 1896a, p. 19, Gran 1900c, p. 31, t. 2, f. 20, 21. Auf Polareis, bei Grönland und im Nordmeere nicht weit von Jan Mayen (69° 37′ N. Br., 6° 45′ W. Lg., Februar 1903) zufällig im Plankton.

Navicula algida Grun. Cleve Synopsis (1894—95), II, p. 40. Littoral an arktischen Küsten und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.

N. detersa Grun. Gran 1900c, p. 37, t. 1, f. 7. Auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 im Plankton.

N. directa W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 27. Jörgensen 1905, p. 105. Littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Jörgensen).

N. entoleia Cleve 1896b, p. 31, f. 13. Kattegat, nur 1 Exemplar bekannt.

N. frigida Grun. N. kariana v. frigida Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 28. N. frigida Jörg. 1905, p. 105, t. 7, f. 21a—e. Arktisch, littoral und auf Eis. In arktisch-neritischem Plankton nicht selten, aber vereinzelt (nördl. Norwegen, Barents-Meer, Jörgensen).

N. gelida Grun. v. perpusilla Cleve, 1896a, p. 19, t. 1, f. 15. Vereinzelt im Plankton bei Grönland.

N. (Schizonema) Grevillei Ag. W. Smith Synops. II, 1856, p. 77, t. 58, f. 364. Cleve Synopsis 1894-95, I, p. 152. Littoral und sublittoral, im Plankton nur zufällig mitgerissen (nördl. Norwegen, Jörgensen).

N. Hyalosira Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 153. Littoral im Plankton bei Grönland vereinzelt (Cleve 1896a, p. 20).

N. (Caloneis) kryophila Cleve. Synopsis 1894—95, I, p. 64. Gran 1900c, p. 27. Arktisch, littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 vereinzelt im Plankton.

N. kryokonites Cleve v. semiperfecta Cleve, Synopsis 1894—95, I, p. 109. 1896a, p. 20. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. Oestrupi Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 10. Bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. pediculus Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 14. Wie vorige Art.

N. solitaria Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 6. Wie vorige Art.

N. subinflata Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 141. Gran 1900c, p. 29, t. 2, f. 16, 17. Arktisch littoral und auf Eis. Bei Jan Mayen Februar 1903 mehrere Zellen zusammen in Schleimklumpen umherschwebend.

N. vaga Cleve 1896a, p. 20, t. 1, f. 16. Grönland vereinzelt im Plankton.

N. valida Cleve & Grun. v. minuta Cleve. 1896a, p. 20. Polareis (Kap Wankarema), bei Grönland vereinzelt im Plankton.

N. Weissflogii Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 152. Littoral, nach G. Gilson vereinzelt im Plankton an der belgischen Küste gefunden.

Pinnularia ambigua Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 94. 1896a, p. 22. Littoral, im Plankton vereinzelt (Grönland).

P. quadratarea (A. Schm.) Cleve Synopsis 1894—95, II, p. 95. 1896a, p. 22, t. 1, f. 8. Jörgensen 1905, p. 146. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig und vereinzelt (Grönland, nördl. Norwegen).

P. semiinflata (Oestr.) v. decipiens (Cleve). Gran 1900c, p. 45, t. 3, f. 8. Navicula decipiens Cleve 1896a, p. 19, t. 1, f. 3, 4. Auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland).

Pleurosigma angulatum (Quek.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 2—4. Littoral, weit verbreitet, im Plankton nur zufällig und vereinzelt (Belgien, nördl. Norwegen).

P. balticum Ehr. Gyrosigma balticum Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 118. Littoral, besonders in etwas brackischem Wasser. Im Plankton nur zufällig und vereinzelt (nördl. Norwegen).

P. delicatulum W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 37. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 18. Littoral, im nördl. Norwegen vereinzelt im Plankton.

P. fasciola (Ehr.) Gyrosigma fasciola Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

P. formosum W. Sm. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 45. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

P. longum Cleve 1873a, p. 19, t. III, f. 14. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton zufällig (Grönland).

P. naviculaceum Bréb. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 36. Jörgensen 1905, p. 108. Littoral, im nördlichen Norwegen zufällig in Planktonfängen.

P. Normanii Ralfs. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 40, V. Heurck Synopsis, t. 18, f. 9. Littoral weit verbreitet, im Plankton zufällig und vereinzelt, aber zuweilen ziemlich weit draußen (norw. Nordmeer, nördl. Norwegen).

P. rigidum W. Smith. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 39. Ostenf. 1900, p. 53. Littoral, im Plankton nur zufällig (nordatlant. Ozean).

P. Stuxbergii Cleve & Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 41. Jörgensen 1905, p. 107, t. 7, f. 17. Littoral, besonders an arktischen Küsten; auf Eis. Im Plankton an arktischen Küsten nicht selten (Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer), aber meistens vereinzelt, zuweilen doch auch in nicht geringer Menge (nördl. Norwegen, besonders in Ofoten Fjord, Februar 1899, Jörgensen).

P. tenuirostre Grun. Gyrosigma fasciola v. tenuirostris Cleve Synopsis 1894 bis 95, p. 116. Littoral, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen, Grönland).

P. tenuissimum W. Smith v. hyperborea Grun. Jörgensen 1905, p. 108, t. 7, f. 19. Gyrosigma Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 117. Littoral an arktischen Küsten, im Plankton sehr selten (Lofoten).

Rhoicosigma arcticum Cleve 1873a, p. 18, t. 3, f. 16. Arktische Küsten, im Plankton nur zufällig (nördl. Norwegen).

Scoliotropis latestriata (Bréb). V. Heurck Synopsis, t. 17, f. 12. Littoral, im Plankton nur zufällig (Belgien).

41. Amphiprora Ehr.

Zellen frei oder (bei unserer Art) zu bandförmigen Ketten verbunden. Schalen mit Raphe, Zentralknoten und Kiel, der S-förmig gedreht ist, so daß eine Hälfte auf jeder Seite der Kette liegt. Chromatophor 1.

1 Art:

Amphiprora hyperborea (Grun.)

1880 A. paludosa var.? hyperborea Grun. bei Cleve & Grunow, p. 62, t. 5, f. 86. 1896a A. paludosa var. hyperborea Cleve, p. 5.

1897b A. hyperborea Gran, p. 10. 1904 A. hyperborea Gran, p. 543, t. 71, f. 14.

Bandförmige, oft leicht gedrehte Ketten von 58—110 μ Breite. Zellen mit je einem gürtelständigen Chromatophor, der ein längliches Pyrenoid enthält. Zellwand dünn, schwach verkieselt, mit kaum sichtbarer Struktur, Schale mit einem (in Schalenansicht) leicht S-förmig gebogenem Kiel, der in der Kette in Gürtelansicht den Kiel der Nachbarzelle zur Hälfte deckt, zur Hälfte von diesem selbst gedeckt wird. Gürtelzone aus mehreren Zwischenbändern gebildet.

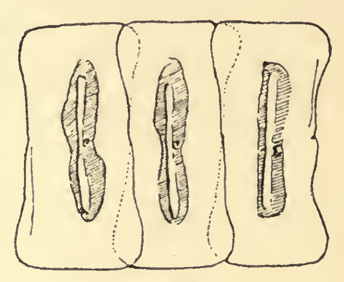


Fig. 171.
Amphiprora hyperborea.
450 : 1, nach Gran.

Verbreitung: Arktisch, neritisch: Grönland, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen (hier selten).

Littorale oder Eisformen, gelegentlich im Plankton gefunden:

Amphiprora alata Kütz. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 15. Littoral, im Plankton nur zufällig (Westküste Norwegens).

A. Kjellmanii Cleve bei Cleve & Grun. 1880, p. 15, t. 4, f. 83. Auf Eis, im Plankton bei Jan Mayen Februar 1903.

A. kryophila Cleve 1883, p. 477, t. 35, f. 11. Vorkommen wie vorige Art.

Auricula complexa (Greg.) Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 21. Littoral, im Plankton vereinzelt (Norwegen).

A. insecta Grun. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 20. Littoral, im Plankton vereinzelt (West- und Südküste Norwegens).

Tropidoneis lepidoptera Greg. Cleve Synopsis 1894—95, I, p. 25. Bergen (Norwegen).

T. maxima Greg. Cleve l. c. p. 26. Im Plankton vereinzelt (Bergen, Norwegen).

T. parallela Jörgensen 1905, p. 146, t. 7, f. 16. Arktisch (? littoral und) neritisch, selten (Lofoten, März 1900, Barents-Meer).

42. **Nitzschia** Hassal.

Zellen spindelförmig, einzeln oder zu Kolonien verbunden. Schalen mit Kanalraphe, aber ohne Zentralknoten. Chromatophoren in jeder Zelle 2.

Schlüssel zur Bestimmung der Arten:

A. Zellen einzeln, mit haarfeinen, biegsamen Enden. *1. N. Closterium.*

B. Zellen nicht mit biegsamen Enden, zu Kolonien verbunden.

1. Kolonien verzweigt. *2. N. frigida.*
2. Kolonien unverzweigt, linienförmig. Die Zellen berühren einander nur auf einer kurzen Strecke an den spitzen Enden.
   3. N. seriata, 4. N. delicatissima, 5. N. pungens.

1. Nitzschia Closterium W. Sm.

V. Heurck Synopsis t. 70, f. 5—8. 1899 Karsten, p. 129, f. 177.

Zellen einzeln lebend, beweglich mit haarfeinen, biegsamen Enden, in welche die Chromatophoren nicht hineingehen. Gewöhnlich leicht halbmondförmig gekrümmt. Zellenlänge 50—84 μ, Breite 3—4 μ.

Schleimbewohner, littoral und in schleimigen Algenkolonien des Planktons *(Phaeocystis, Chaetoceras sociale).*

Verbreitung: Wahrscheinlich kosmopolitisch.

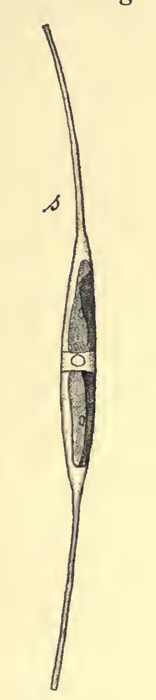


Fig. 172. Nitzschia Closterium. 1000:1. Nach Karsten.

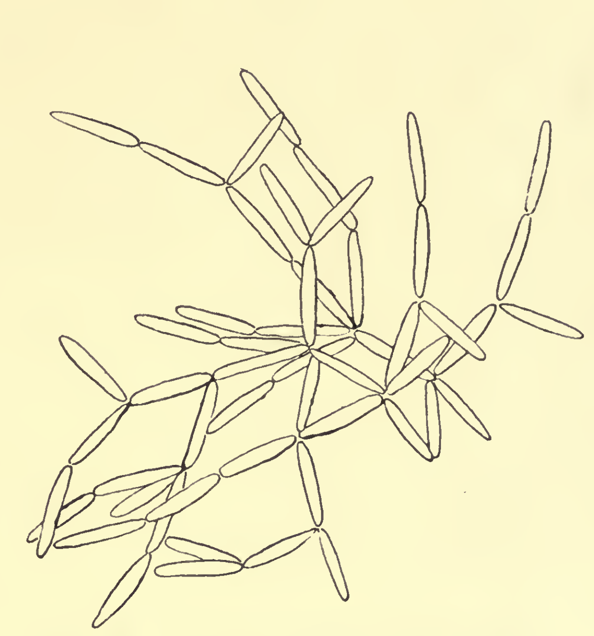


Fig. 173. Nitzschia frigida, Kolonie 200:1. Nach Gran.

2. Nitzschia frigida Grun.

1880 N. frigida Grun. bei Cleve & Grunow, p. 94, t. 5, f. 101. 1897b Gran, p. 10, t. 1, f. 11.

Zellen spindelförmig, mit abgerundeten Enden, zu baumförmig verzweigten Kolonien verbunden. Länge der Zellen 45—75 μ.

Arktisch, neritisch und auf Eis. Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, Murmansches Meer, nördl. Norwegen. Auch in der Ostsee im Winter.

3. Nitzschia seriata Cleve.

1883 N. seriata Cleve, t. 38, f. 75. 1887 Synedra Holsatiae Hensen, p. 91, t. 5, f. 50. 1897b Nitzschia fraudulenta Cleve, p. 300, f, 11.

Zellen spindelförmig mit spitzen Enden, zu steifen, haarförmigen Ketten verbunden, die dadurch gebildet werden, daß die Zellen mit einer kleinen

Partie an ihrer Spitze aneinander liegen. Da die Zellteilung eine Längsteilung ist, setzt diese Kettenbildung voraus, daß die Schwesterzellen nach der Zellteilung aneinander vorbeigleiten, bis sie die charakteristische Stellung erhalten. Die Ketten als solche scheinen unbeweglich zu sein.

Länge der Zellen ca. 100 μ, Breite ca. 6 μ.

Im offenen Meere und besonders an den Küsten weit verbreitet.

Fig. 174. Nitzschia seriata. Schmale Gürtelansicht. 450 : 1. Original.

4. Nitzschia delicatissima Cleve.

1897 a, p. 24, t. 2, f. 22.

Sehr ähnlich der vorigen Art, nur viel zarter; Zellen ganz haarförmig, ca. $1^1/_2$ μ breit.

In den Grenzgebieten des Golfstromes gegen den Polarstrom und gegen die norwegischen Küstenströmungen oft in großen Mengen, besonders im Juni.

5. Nitzschia pungens Grun.

v. atlantica Cleve 1897 a, p. 24, t. 2, f. 24 ist eine bis jetzt nur wenig bekannte Form, die sich von *N. seriata* durch die sehr scharf zugespitzten Zellen unterscheiden soll. Länge der Zellen 120 μ, Breite 3 μ.

Hafen von Coruña.

Fig. 175. Nitzschia pungens v. atlantica. 500 : 1 und 1000 : 1. Nach Cleve.

Von der Gattung Nitzschia sind auch ziemlich viele andere Arten in Planktonfängen aus unserem Gebiete gefunden. Die meisten von diesen sind rein littorale Formen, andere scheinen namentlich im arktisch-neritischen Plankton vorzukommen; da sie aber alle nur von Spezialisten mit Sicherheit bestimmt werden können, nehme ich sie hier nur anhangsweise auf.

Nitzschia acus Cleve 1896 a, p. 21, t. 1, f. 35. Grönland, einmal gefunden.

N. angularis W. Smith. V. Heurck Synopsis t. 62, f. 11—14. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 14. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. arctica Cleve 1896 a, p. 21, t. 1, f. 21, 22. Jörgensen 1905, p. 104, t. 6, f. 15. Arktisch auf Eis und neritisch. Sibirien, Davis-Straße, nördl. Norwegen.

N. bilobata W. Smith. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 1. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

N. Brébissonii v. borealis Grun. Cleve 1896 a, p. 21, t. 1, f. 28—32. Arktisch auf Eis, im Plankton zufällig (Grönland, Jan Mayen).

N. diaphana Cleve 1896 a, p. 21, t. 1, f. 33. Grönland.

N. distans v. erratica Cleve 1896 a, p. 21, t. 1, f. 23—25 und v. labradorica Cleve l. c. t. 1, f. 26, 27. Sibirien, Grönland.

N. hybrida Grun. V. Heurck Synopsis, t. 60, f. 4—5. Cleve 1896a, p. 21, t. 1, f. 17, 18. Jörgensen 1905, p. 103, t. 6, f. 12. Arktisch und boreal, littoral und auf Eis, im Plankton öfter gefunden (Grönland, Spitzbergen, Barents-Meer, nördl. Norwegen). Bildet zuweilen bandförmige Ketten.

N. insignis Greg. V. Heurck Synopsis, t. 61. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.

N. lanceolata W. Sm. mit v. pygmaea Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 19, 20. Littoral und auf Eis, im Plankton zufällig. (Grönland, nördl. Norwegen.)

N. lineola Cleve 1897b, p. 300, f. 10. Nordatl. Ozean.

N. longissima (Bréb.) Ralfs. Karsten 1899, p. 114, f. 178. Littoral, im Plankton zufällig (Ostsee, Belgien, nördl. Norwegen).

N. migrans Cleve 1897b, p. 300, f. 9. Nordatl. Ozean.

N. Mitchelliana Greenl. 1865, p. 107. Nördl. Norwegen, zufällig und selten.

N. polaris Grun. 1884, p. 106, t. 1, f. 62, 63. Bei Jan Mayen Februar 1903, sonst nur auf Eis.

N. recta Hantzsch. Cleve 1896a, p. 22, t. 1, f. 34. Grönland.

N. spathulata Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 62, f. 7—8. Littoral, im Plankton zufällig im nördl. Norwegen.

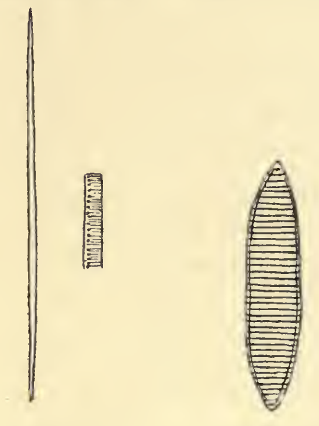


Fig. 176. N. lineola. 500:1. Nach Cleve.

Fig. 177. N. migrans. 500:1. Nach Cleve.

43. **Bacillaria** Gmel.

Zellen stabförmig, zu beweglichen Bändern vereinigt. Sonst wie Nitzschia.

Bacillaria paradoxa Gmel.

V. Heurck Synopsis, t. 61, f. 6, 7. Nitzschia paradoxa Grun. 1880, p. 85. Karsten 1899, p. 125, f. 168.

Zellen 85—240 μ lang, 5—6 μ breit, in Gürtelansicht schmal rektangulär, in Schalenansicht linear mit spitzen Enden. Zellen zu lebhaft beweglichen Kolonien verbunden, in welchen die Zellen rasch längs einander gleiten können. Chromatophoren 2, einer auf jeder Seite des Zellkernes.

Littoral und im Küstenplankton der Nordsee und des englischen Kanals.

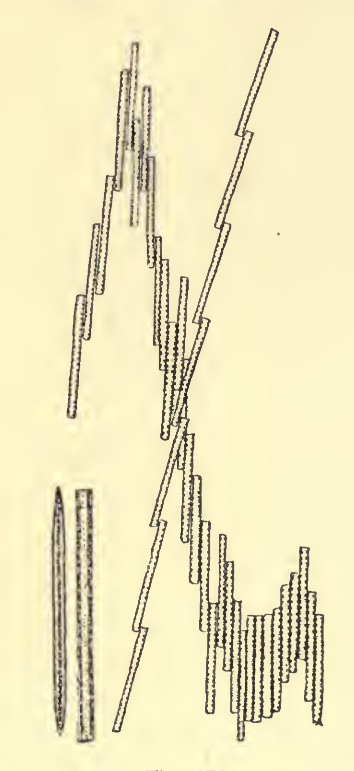


Fig. 178. Bacillaria paradoxa. 400:1. Nach W. Smith. Links unten Schalenansicht.

Bacillaria socialis Greg. V. Heurck Synopsis, t. 71, f. 8 ist eine Littoralform, die auch zufällig im Plankton gefunden worden ist (nördl. Norwegen).

Andere, mit den Nitzschien verwandte Diatomeen, die zufällig auch im Plankton gefunden worden sind:

Surirella fastuosa Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 73, f. 17, 18. Karsten 1899, p. 131, f. 180. Littoral weit verbreitet, im Plankton gefunden: Belgien, Nord- und Westküste Norwegens.

S. gemma Ehr. V. Heurck Synopsis, t. 74, f. 1, 2, 3. Karsten 1899, p. 131, f. 179. Littoral, an der Westküste Norwegens zufällig im Plankton.

S. lata W. Smith, S. fastuosa v. lata V. Heurck, t. 72, f. 17. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

S. striatula Turp. V. Heurck Synopsis, t. 72, f. 5. Littoral, bei Belgien zufällig im Plankton.

Campylodiscus angularis Greg. A. Schmidt Atlas, t. 18, f. 7. Littoral, im nördl. Norwegen zufällig im Plankton.

C. Ralfsii W. Sm. A. Schmidt Atlas, t. 14, f. 2, 3. Wie vorige Art.

C. Thuretii Bréb. V. Heurck Synopsis, t. 77, f. 1. Littoral, an Norwegens West- und Nordküste im Plankton.

Bergen, 18. Februar 1895.

Literatur-Verzeichnis.

1824. Agardh, C. A. Systema Algarum. Lundae 1824.

1830—32. — Conspectus criticus Diatomacearum. Lund.

1901. Apstein, C. Plankton in Rügenschen Gewässern. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen u. s. w., Abt. Kiel, N. F. Bd. 5).

1896. Aurivillius, C. W. S. Das Plankton des Baltischen Meeres. Stockholm. (Bihang till K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 21, afd. 4, No. 8).

1842. Bailey, J. W. American Bacillariae. Pt. II Naviculaceae, Pt. III Echinella and Lacerata, New Haven 1842 (American Journal of Science, vol. 42—43).

1850. — Microscopical observations made in South Carolina, Georgia and Florida. Washington. Smithsonian Contributions, vol. 2, Art. 8.

1854. — Notes on new species and localities of microscopical organisms. Washington. (Smithsonian Contrib. to Knowl. vol. 7).

1855. — New species of Diatomaceae. London (Quarterly Journal of microscopical science, vol. 3).

1856. — On microscopic forms in the Sea of Kamtschatka. New Haven. (American Journal of Sc. and Arts, Ser. 2, vol. 22).

1903 a. Bergon, P. Études sur la flore diatomique du bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins de cette station. Paris. (Société scientifique d'Arcachon, Station biologique, Travaux des laboratoires, Année VI, 1902, p. 39).

1903 b. — Note sur un mode de sporulation observé chez le *Biddulphia mobiliensis* Bailey. Paris. (Ibidem, p. 127).

1900. Boyer, Charles S. The Biddulphoid Forms of North American Diatomaceae. (Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1900, p. 685).

1857. Brébisson, A. de. Description de quelques nouvelles Diatomées observées dans le Guano de Pérou, formant le genre *Spatangidium*. (Bull. de la Soc. Linn. de Normandie).

1838. Brébisson, A. et Godey. Considérations sur les Diatomées. Falaise.

1853. Brightwell, Th. On the genus *Triceratium*, with description and figures of the species. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 1).

1856. — On the filamentous longhorned Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 4).

1858. — a) Remarks of the genus *Rhizosolenia* of Ehrenberg. b) Further observations on the genera *Triceratium* and *Chaetoceros*. London. (Ibidem, vol. 6).

1859. — On some of the rarer or undescribed species of Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of Microscopical Science, vol. 8).

1902—4. Bulletin des Résultats acquis pendant les courses périodiques, publié par le bureau du conseil. Année 1902—1903 et 1903—1904. Copenhague.

1886. Castracane, A. F. de. Report on the Diatomaceae collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. (Report of the Chall. Exped., Botany, vol. II).

1864. Cleve, P. T. Diatomaceer fran Spetsbergen. Stockholm (Oefversikt k. Vet. Ak. Förhandl. n. 10, p. 661).

1873 a. — On Diatoms from the Arctic Sea. Stockholm. (Bihang t. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handl., Bd. I, No. 13).

1873 b. — Examination of Diatoms found on the Surface of the Sea of Java. Stockholm. (Ibidem, Bd. I, No. 11).

1878. — Diatoms from the West-Indian Archipelago. Stockholm. (Ibidem. Bd. 5, No. 8).

1881. — On some new and little known Diatoms. Stockholm. (Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 18, No. 5).

1883. — Diatoms collected during the expedition of the „Vega“. Stockholm. („Vega“-Expeditionens vetenskapliga Iakttagelser, Bd. 3).

1889. Cleve, P. T. Pelagiske Diatomeer fran Kattegat. Kjöbenhavn. (Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden Hauchs Togter i de danske Have).

1891. — The Diatoms of Finland. Helsingfors.

1894. — Planktonundersökningar, Cilioflagellater och Diatomaceer. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 20, afd. 3, No. 2).

1894—95. — Synopsis of the naviculoid Diatoms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 26, No. 2, Bd. 27, No. 3).

1896 a. — Diatoms from Baffin's Bay and Davis Strait. Stockholm. (Bihang t. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd. 22, afd. 3, No. 4).

1896 b. — Planktonundersökningar, Vegetabiliskt Plankton. Stockholm. (Ibidem. Bd. 22, afd. 3, No. 5).

1897 a. — A Treatise of the Phytoplankton of the Northern Atlantic and its Tributaries. Upsala.

1897 b. — Report on the Phytoplankton collected on the expedition of H. M. S. „Research", 1896. Edinburgh. (Fifteenth annual Report of the Fishery Board for Scotland, Part III, p. 297—304).

1897 c. — Karaktäristik af Atlantiska Oceanens vatten pa grun af dess mikroorganismer. Stockholm. (Oefversikt af. K. V.-Ak. Förhandlingar 1897, No. 3, p. 95.

1900 a. — Notes on some Atlantic Plankton-Organisms. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 34, No. 1).

1900 b. — The Plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerrak in 1898. Stockholm. (Ibidem, Bd. 32, No. 8).

1900 c. — Plankton from the southern Atlantic and the southern Indian Ocean. Stockholm. (Öfversikt af K. Vet.-Ak. Förhandlingar, 1900, No. 8).

1901. — The seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.

1902. — Additional notes on the seasonal distribution of atlantic Plankton organisms. Göteborg.

1880. Cleve, P. T. and Grunow, A. Beiträge zur Kenntnis der arktischen Diatomeen. Stockholm. (K. Svenska Vet.-Ak. Handl., Bd. 17, No. 2).

1902. Cleve, P. T. and Mereschkowsky, C. Notes on some Recent Publications concerning Diatoms. (Annals and Magazine of Natural History Ser. 7, vol. X, July 1902).

1882. Cleve and Möller. Diatoms (exsicc.). Upsala u. Wedel.

1891—94. De Toni, J. B. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II, Bacillarieae, Sect. 1—3. Patavii.

1809. Dillwyn, Lewis Weston. British Confervae; or coloured figures and descriptions of the British Plants referred by Botanists to the genus *Conferva*. London.

1883. Engler, A. Über die pelagischen Diatomeen der Ostsee. Berlin. (Berichte der Deutschen bot. Gesellsch. Bd. 1).

1839. Ehrenberg, C. G. Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Berlin. (Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. 1838 und 1839).

1840. — Über noch jetzt zahlreich lebende Tierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Berlin. (Abh. d. Akad. d. Wissensch. 1839 und 1840).

1843. — Neue Beobachtungen über den sichtlichen Einfluß der mikroskopischen Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg. (Monatsber. d. Berl. Akad. 1843, p. 161).

1844. — Einige vorläufige Resultate der Untersuchungen der von der Südpolarreise des Kapitän Roß, sowie in den Herrn Schayer und Darwin zugekommenen Materialien. (Monatsb. d. Berl. Akad. 1844, p. 182).

1845. — Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment. Berlin. (Monatsber. d. Akad. d. Wissenschaften 1845).

1854. — Mikrogeologie. Leipzig.

1873. — Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meerestiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluß. Berlin 1873. (Abhdl. d. Ak. d. Wissensch. 1872).

1905. Gough, Lewis H. Report on the Plankton of the English Channel in 1903. (The Marine Biological Associations International Investigations, Report I).

1897 a. Gran, H. H. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Cilioflagellata. Christiania. (Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78, Hefte 24).

1897 b. — Bacillariaceae vom kleinen Karajakfjord. Stuttgart. (Bibliotheka botanica, Heft 42).

1900 a. — Hydrographic - biological studies of the North Atlantic Ocean and the coast of Nordland. Christiania. (Report on Norwegian Fishery- and Marine-Investigations, Vol. I, No. 5).

1900 b. — Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38).

1900 c. — Diatomaceae from the Ice-floes and Plankton of the Arctic Ocean. Christiania. (The Norwegian North Polar Expedition 1893—96, Scientific Results edited by Fridthjof Nansen. Vol. 4, No. 11).

1902. — Das Plankton des norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Bergen. (Report on Norwegian Marine- and Fishery-Investigations, Vol 2, No. 5).

1904. Gran, H. H. Die Diatomeen der arktischen Meere. I. Teil: Die Diatomeen des Planktons. Jena. (Fauna Arctica, Bd. III, Lief. 3).

1865. Greenleaf, R. C. On a new species of *Nitzschia*. Boston. (Proceedings of Boston Society Nat. Hist. 1865, p. 107).

1857. Gregory, W. M. D. On new forms of marine Diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fyne. Edinburgh. (Transactions of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).

1859. Greville, K. K. Descriptions of Diatomaceae observed in Californian guano. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7, p. 155).

1865. — Descriptions of new genera and species of Diatoms from Hongkong. London. (Annals of Natural History, vol. 16, ser. 3).

1866. — Descriptions of new and rare Diatoms, Series 18—20. London. (Transact. of the Micr. Soc. of London, vol. 14).

1862. Grunow, A. Die österreichischen Diatomeen. Wien. (Verhandl. d. k. k. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 12).

1863. — Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. Wien. (Verhandl. d. Zool.-Bot.-Gesellsch. Wien, Bd. 13).

1867. — Nachträgliche Bemerkungen über die von Herrn Lindig gesammelten Diatomeen von Honduras. Dresden. (Hedwigia, Bd. 6, p. 33).

1868. — Reise seiner Majestät Fregatte Novara um die Erde. Botanischer Teil, Bd. 1. Algen. Wien.

1884. — Die Diatomeen von Franz-Josephs-Land. Wien. (Denkschriften d. Kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Klasse, Bd. 48).

1863. Heiberg, P. A. C. Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kjöbenhavn.

1887. Hensen, V. Über die Bestimmung des Planktons. Kiel. (5. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere bei Kiel für die Jahre 1882—86).

1900. Jörgensen, E. Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergen. (Bergens Museums Aarbog for 1899, No. 6).

1901. — Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. Bergen. (Bergens Museums aarbog for 1900, No. 6).

1905. — Protistplankton. Bergen. (Bergens Museums skrifter: Hydrographical and biological Investigations in Norwegian Fjords by O. Nordgaard, The Protist Plankton and the Diatoms in Bottom Samples by E. Jörgensen).

1898. Karsten, George. Über die Formänderungen von *Sceletonema costatum* (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren. Kiel. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, Bd. 3).

1899. — Die Diatomeen der Kieler Bucht. Kiel. (Ibidem, Bd. 4).

1904. — Die sogenannten „Mikrosporen" der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwicklung, beobachtet an *Corethron Valdiviae* n. sp. Berlin (Berichte d. D. bot. Ges. B. 22, p. 544).

1844. Kützing, F. T. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen.

1864. Lauder, H. S. a) On new Diatoms. b) Remarks on the marine Diatomaceae found at Hongkong with descriptions of new species. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 12, pp. 6 and 75).

1898. Lemmermann, E. Der große Waterneverstorfer Binnensee. Eine biologische Studie. (Forschungsbericht der biologischen Station in Plön. Teil 6, Abteilung II).

1899. — Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (H. Schauinsland 1896/97). Planktonalgen. Bremen. (Abh. des Naturh. Vereins Bremens, Bd. 16).

1819. Lyngbye, H. B. Tentamen Hydrophytologiae Danicae. Kjöbenhavn.

1894. Miquel, P. Du noyau chez les Diatomées. Paris. (Le Diatomiste, vol. II, No. 18).

1895. Müller, Otto. Über Achsen, Orientierungs- und Symmetrie-Ebenen bei den Bacillariaceen. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 13, p. 222).

1898. — Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. Berlin. (Ibidem, Bd. 16, p. 386).

1896. Murray, George. On the reproduction of some marine Diatoms. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 21).

1895. Oestrup, E. Marine Diatomeer fra Oestgrönland. Kjöbenhavn. (Meddelelser om Grönland, 18).

1899. Ostenfeld, C. H. Plankton i 1898. Kjöbenhavn. (Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grönlandske Skibsrouter i 1898, udgivne af Martin Knudsen og C. Ostenfeld).

1900. — Plankton i 1899. (Dieselbe Publikation für 1899).

1901. — Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. Christiania. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 39).

1902. — Marine Plankton Diatoms. Copenhagen. (Johs. Schmidt: Flora of Koh-Chang, Part 7. Reprinted from Botanisk Tidsskrift, vol. 25).

1903. Ostenfeld, C. H. Phytoplankton from the sea around the Faeröes. Copenhagen. (Botany of the Faeröes, vol. 2).

1904. Ostenfeld, C. H. og Paulsen, Ove. Planktonpröver fra Nord-Atlanterhavet (c. 58°—60° N. Br.), samlede i 1899 af Dr. K. V. Steenstrup. Köbenhavn. (Meddelelser om Grönland 26).

1901. Ostenfeld, C. H. og Schmidt, Johs. Plankton fra det Röde Hav og Adenbugten. Köbenhavn. (Videnskabelige Meddelelser fra den naturhist. Forening i Köbenhavn, 1901).

1904. Paulsen, Ove. Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903. Köbenhavn 1904. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersögelser. Serie: Plankton, Bind I).

1888. Péragallo, H. Diatomees de la baie de Villefranche (Alpes-Maritimes). Paris. (Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse, t. 22).

1892. — Monographie du genre *Rhizosolenia* et de guelques genres voisins. Paris. (Le Diatomiste, T. 1).

1861. Pritchard, A. A History of Infusoria. London.

1890a. Rattray, John. A revision of the genus *Coscinodiscus* Ehrb. and of some allied genera. Edinburgh. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, vol. 16, p. 449).

1890b. — A revision of the genus *Actinocyclus* Ehrenb. London. (Journal of the Quekett Microscopical Club, Series II, no. 27).

1858. Roper, F. C. S. Notes on some new species and varieties of British marine Diatomaceae. London. (Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 6).

1859. — On the genus *Biddulphia* and its affinities. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S., vol. 7).

1873—1904. Schmidt, A. Atlas der Diatomaceenkunde, in Verbindung mit den Herren Gründler, Grunow, Janisch, Weißflog und Witt herausgegeben. Aschersleben.

1875. — Die in den Grundproben der Nordseefahrt 1872 enthaltenen Diatomeen. Kiel 1875. (Jahresbericht d. Kommission zur wissensch. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872—73, Bd. II).

1900. Schröder, Bruno. Das Phytoplankton des Golfes von Neapel. Berlin. (Mitteilungen aus der zoologischen Station zu Neapel, Bd. 14).

1886. Schütt, F. Auxosporenbildung von *Rhizosolenia alata*. Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 4, p. 8).

1888. — Über die Diatomaceengattung *Chaetoceros*. (Botanische Zeitung 1888).

1889. — Über die Auxosporenbildung der Gattung *Chaetoceros* Berlin. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 7, p. 361).

1893a. Schütt, F. Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel u. Leipzig.
1893b. — Wechselbeziehungen zwischen Morphologie, Biologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Diatomeen. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 11, p. 563).
1895. — Arten von *Chaetoceras* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochseeflora. Berlin. (Ibidem, Bd. 13).
1896. — Bacillariales. Leipzig. (Engler und Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien, I Teil, Abt. 1 b).
1900. — Centrifugale und simultane Membranverdickungen. Leipzig. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 35.)
1858. Schultze, Max. Innere Bewegungserscheinungen bei Diatomeen der Nordsee aus den Gattungen *Coscinodiscus, Denticella, Rhizosolenia*. (Müllers Archiv, 1858, p. 330. Übersetzt auch in Quarterly Journal of microscopical Science, vol. 7,1859).
1854. Shadbolt, G. A note on the proposed new genus *Actinophaenia*. London. (Transactions of the Microscopical Society, vol. 2, p. 16).
1890. Shrubsole, W. H. On a new Diatom from the Estuary of the Thames. (Journal of the Quekett Microscop. Club. Ser. 2, vol. 4).
1808. Smith, James Edward. English Botany vol. 23, 25—27. London.
1853—56. Smith, W. Synopsis of the British Diatomaceae I—II. London.
1879. Stolterfoth, H. M. D. On a new species of the genus *Eucampia (E. striata)*. London. Journal of the Quekett Microscopical Club, vol. 6).
1880—85. Van Heurck, H. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers.
1899. — Traitée des Diatomées. Anvers.
1897. Vanhöffen, E. Die Fauna und Flora Grönlands. Berlin. (Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Bd. II).
1860. Wallich, G. C. On the siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae. London. (Transactions of the Microscopical Society. New Series, vol. 8, p. 36).
1860. West, Tuffen. Remarks on some Diatomaceae, new or imperfectly described and a new Desmid. London. (Transactions of the Microscopical Society, N. S. vol. 8).

P. Klavsen, Odense, Dänemark (Hunderupvei 44) liefert gefärbte, in Styrax eingeschlossene Einzelpräparate von den folgenden Arten von Planktondiatomeen:

Chaetoceras atlanticum, Cl.
„ boreale, Bail.
„ „ v. Brightwellii Cl.
„ breve, Schütt.
„ constrictum, Gran.
„ contortum, Schütt.
„ convolutum, Castr.
„ coronatum, Gran.
„ criophilum, Castr.
„ curvisetum, Cl.
„ danicum, Cl.
„ debile, Cl.
„ decipiens, Cl.
„ densum, Cl.
„ diadema, (Ehr.)
„ didymum, Ehr.
„ holsaticum Schütt (= Granii Cl.)
„ gracile, Schütt.
„ laciniosum, Schütt.
„ pelagicum Cl. (=Ostenfeldii Cl.)
„ radians, Schütt.
„ Schüttii, Cl.
„ scolopendra, Cl.
„ seiracanthum, Gran.
„ simile, Cl.
„ sociale, Lauder.
„ teres, Cl.
„ tortissimum, Gran.
„ Weissflogii, Schütt.
„ Wighamii, Brightw.
„ Willei, Gran.
Bacteriastrum delicatulum, Cl.
„ varians, Lauder.
Rhizosolenia alata, Brightw.
„ calcar avis, Sch.
„ (alata f.) gracillima, Cl.
„ obtusa, Hensen.
„ semispina, Hensen.
„ setigera, Btw.
„ Shrubsolei, Cl.
„ „ f. atlantica Per.
„ Stolterfothii, Per.
Rhizosolenia styliformis, Brightw.
Planktoniella Sol, (Wallich).
Stephanopyxis turris, Rlfs.
Ditylum Brightwellii, West.
Biddulphia aurita (Lyngb.)
„ granulata, Roper.
„ mobiliensis, Bail.
Eucampia zodiacus, Ehrb.
Guinardia flaccida, Per.
Dactyliosolen antarcticus, Castr.
Skeletonema costatum, (Grev.)
Leptocylindrus danicus, Cl.
Detonula cystifera, Gran.
„ n. sp.
Thalassiothrix nitzschioides, Grun.
„ longissima, Cl.
Lauderia borealis, Gran.
„ glacialis, (Grun.)
Melosira hyperborea, Grun.
Thalassiosira Nordensköldii, Cl.
„ decipiens (Grun.)
„ gravida, Cl.
„ hyalina (Grun.)
„ bioculata (Grun.)
„ baltica (Grun.)
Coscinosira polychorda, Gran.
Coscinodiscus Asteromphalus, Ehr.
„ concinnus, W. Sm.
„ excentricus, Ehrb.
„ Granii, Gough.
„ Oculus Iridis, Ehrb.
„ radiatus, Ehrb.
„ stellaris, Roper.
Eupodiscus Argus, Ehrb.
Actinoptychus undulatus, Ehrb.
Actinocyclus Ehrenbergii, Rlfs.
Asteromphalus heptactis, Rlfs.
Nitzschia seriata, Cl.
„ paradoxa (Gmel.)
Asterionella japonica Cl.
Navicula Vanhöffenii, Gran.
Fragilaria oceanica, Cl.

Folgende Arten können auch mit Dauersporen geliefert werden:

Chaetoceras breve, Schütt.
„ cinctum, Gran.
„ constrictum, Gran.
„ contortum, Schütt.
„ coronatum, Gran.
„ curvisetum, Cl.
„ debile, Cl.
„ diadema, Gran.
„ didymum, Ehr.
„ balticum, Cl.
„ laciniosum, Schütt.
„ radians, Schütt.
Chaetoceras Schüttii, Cl.
„ simile, Cl.
„ teres, Cl.
„ Weißflogii, Schütt.
Bacteriastrum varians, Lauder.
Rhizosolenia setigera, Btw.
Stephanopyxis turris, Rlfs.
Lauderia glacialis, (Grun.)
Melosira hyperborea, Grun.
Thalassiosira Nordensköldii, Cl.
„ gravida, Cl.

Preis für Präparate mit Dauersporen 12 (dänische) Kronen pr. Dutzend, für andere 11 Kronen pr. Dutzend.

Register.

Die Synonyme sind *cursiv* gedruckt.

XX. Schizophyceen.

Von

Professor Dr. N. Wille in Christiania.

Schizophyceen sind ein- oder mehrzellige Algen mit blaugrünem, olivengrünem, gelbgrünem, bläulichem oder bräunlichem Zelleninhalt, umgeben von farblosen, bräunlichen oder rötlichen Membranen. Den Zellen fehlen die Zellkerne. Vermehrung durch Teilung und Akineten. Geschlechtliche Fortpflanzung und cilientragende Schwärmzellen fehlen.

Die Form der Zellen bei den Schizophyceen (den blaugrünen Algen) ist meistens bei den einzelligen rundlich, oval oder birnenförmig; bei den fadenförmigen, mehrzelligen cylindrisch und dann oft so kurz, daß die Zellen in ihrer Form Münzen gleichen, welche in die hohe Kante gestellt sind. Differenzierter Kern fehlt; aber im Innern der Zelle hat das Protoplasma eine andere Konsistenz (Centralkörper) und enthält verschiedene körnige Reservestoffe, zeitweise Krystalle; in dem periferen Protoplasma ist der Farbstoff diffus verteilt und bildet nach der Form der Zelle einen cylindrischen, tonnenförmigen oder hohlkugelförmigen aber nicht scharf differenzierten Chromatophor*). Stärkekörner fehlen, aber in den Zellen können stark lichtbrechende Körner (oft färbbar mit Hämatoxylin) von unbekannter Zusammensetzung auftreten.

Der Farbstoff (Phycochrom) besteht teils aus alkohollöslichem Chlorophyl und teils aus dem nach dem Tode der Zelle im Wasser löslichen Phycocyan, welches in verschieden gefärbten, bläulichen oder gelblichen Modifikationen auftritt; bisweilen tritt auch Erythrophyl auf.

Die Zellwand. Die eigentliche Zellwand ist farblos, oft dünn und besteht nicht aus Cellulose; oft sind die Zellen des weiteren umgeben von mehr oder minder dicken Scheiden oder Schleimhüllen, welche gefärbt sein können.

Vacuolen. Von diesen finden sich zwei Arten, nämlich teils allgemeine Zellsaftvacuolen, deren Vorkommen scheinbar ein zufälliges ist, indem sie bald einzeln oder zu mehreren in einer Zelle auftreten können, teils Gasvacuolen (nachgewiesen von *H. Klebahn*), welche besonders bei den

---

*) Blaugrün gefärbte (bisweilen rote) Algen, welche Zellkerne haben und scharf differenzierte Chromatophoren als: Chroothece *Hansg.*, Asterocystis *Gobi,* Cyanoderma *Weber v. Bosse,* Glaucocystis *Itzigsohn*, Gloeochaete *Lagerheim,* Phragmonema *Zopf* und Porphyridium *Nägl.* gehören nicht zu den Schizophyceen, sondern müssen eine eigene (Gruppe) Abteilung (Glaucophyceae *Bohlin*) bilden, welche sich als niedrige Formen an die Gruppe Bangiales anschließen.

Planktonformen gefunden werden. Gasvacuolen treten gewöhnlich mehrere in einer Zelle auf und haben unter dem Mikroskop auf Grund der Lichtbrechung ein rötliches Aussehen, während die Zellsaftvacuolen sich leicht von ihnen unterscheiden durch ihr mehr klares, weißliches Aussehen,

Bewegungen. Außer den passiven Bewegungen, welche hervorgerufen werden durch die Gasvacuolen und äußere Kräfte, als Wind und Strom, haben einzelne fadenförmige Schizophyceen auch aktive Bewegungen, indem die Fäden unter Drehung ihrer Längsaxe sich vor- oder rückwärts bewegen können in einer Schleim- oder Gallertscheide.

Die Zellteilung, welche vor sich gehen kann in 1, 2 oder 3 Richtungen des Raumes, geschieht succedan, indem innen an der Wand eine Ringleiste anwächst und die Zelle in zwei gleich große Teile teilt. Nach der Teilung kann die neue Querwand spalten, wodurch die Tochterzellen von einander losgelöst werden; aber wenn die durch die Teilung entstehenden Wände entweder nicht ganz gespalten werden, oder nur verschleimen, können verschiedene Arten mehrzelliger Individuen (Kolonien) gebildet werden, z. B. unverzweigte und verzweigte Fäden.

Heterocysten werden einige eigentümliche Zellen genannt bei gewissen fadenförmigen Familien: Nostocaceen, Rivulariaceen, Scytonemaceen und Sirosiphonaceen; diese sind meistens größer als die vegetativen Zellen, haben sparsames, wandständiges Protoplasma und eine große wasserhaltige Vacuole. Die Wand ist verdickt, oft gefärbt und in der Längsrichtung des Fadens auf jeder Seite mit einer warzenförmigen Verdickung auf der Innenseite. Die Heterocysten können sich nicht teilen und ihre Funktion ist unbekannt.

Vermehrung. Geschlechtliche Fortpflanzung fehlt; aber es findet sich verschiedenartige, vegetative Vermehrung. In ihrer einfachsten Form geht diese durch Teilung vor sich und mehr oder weniger schneller Abtrennung der Tochterzellen. Bei den einzelligen Arten, welche von Schleim umgebene Kolonien bilden, kann die Vermehrung der Kolonien dadurch stattfinden, daß der Schleim aufgelöst wird und einzelne Zellen oder Zellkolonien freigemacht werden, welche so die Grundlage zu neuen Kolonien geben können. Bei einzelnen, so bei der Fam. Chamaesiphonaceae, machen sich einzellige Sporen (Conidien) frei, welche gebildet werden von besonderen, in der Regel vergrösserten, Sporangien (Conidangien), worin bei der Teilung 4 bis viele Vermehrungssporen entstehen, welche die Freiheit erlangen durch eine Oeffnung in der Wand des Sporangiums. Diese Sporen sind einzellig, unbeweglich und werden nur passiv durch das Wasser fortgeführt.

Bei den fadenförmigen Schizophyceen bilden sich in der Regel als Vermehrungsorgane sogenannte Hormogonien, welche aus einem kürzeren oder längeren mehrzelligen Faden bestehen, welcher auf einfachste Weise dadurch gebildet werden kann, daß der Mutterfaden, direkt in Hormogonien (Oscillatoriaceae) zerlegt wird; aber die Differenzierung ist doch bei einzelnen (z. B. Sirosiphon) so weit gegangen, daß sie nur von besonderen Zweigen gebildet werden. Die Anzahl der Zellen und die übrigen Verhält-

nisse der Hormogonien sind ziemlich stark wechselnd; sie können sich eine kürzere Zeit bewegen und wachsen darauf zu normalen Individuen aus.

Ruhezellen finden sich bei einzelnen Gattungen und Arten innerhalb der verschiedensten Familien. Dieselben sind immer „Akineten“, welche direkt entstehen aus den vegetativen Zellen, dadurch daß diese auswachsen, sich mit Reservestoffen füllen und die Zellwand verdicken, welch letztere oft gefärbt und mit Skulptur versehen wird; bisweilen kann eine der Schichten der Wand aus der Scheide gebildet sein. Die Akineten sind sehr widerstandsfähig gegen schädliche äußere Einflüsse und bei der Keimung teilt sich die Zelle durch Querwände, wächst heraus durch eine Oeffnung in der Wand der Akineten und bildet entweder direkt ein vegetatives Individuum oder bildet erst Hormogonien.

Das Vorkommen der Schizophyceen ist sehr verschiedenartig. Die meisten leben in süßem Wasser, auf feuchter Erde, oder zwischen Moosen, auf der Rinde von Bäumen oder auf feuchten Mauern; einzelne kommen auch in warmen Quellen vor, aber verhältnismäßig selten im Salzwasser, wo die meisten auf feuchten Uferflächen, Holzpfählen wachsen oder an Felsen und Steinen befestigt sind. Ganz vereinzelte führen eine epi- oder endophytische, epi- oder endozoische Lebensweise.

Nur wenige Arten sind echte Salzwasserplanktonformen in dem Sinne, daß sie den größten Teil ihres Lebens schwimmend zubringen auf der Oberfläche des Wassers. Auch diese haben wahrscheinlicher Weise Perioden, in denen sie auf tiefere Lagen herabsinken, oder auch in seichterem Wasser zu Boden sinken. Recht oft rekrutieren sich die im Meere vorkommenden Planktonschizophyceen aus Formen, welche unter normalen Verhältnissen auf dem Boden leben, aber bei zufälligen Umständen losgerissen und durch Gasblasen, welche von ihren Schleimmassen festgehalten werden, emporgehoben werden zur Oberfläche. Im Brackwasser findet man auch häufig, daß Süßwasserplankton, welches durch Flüsse in kleinere oder grössere Brackwasserbassains (z. B. Stettinerhaff, Ostsee) hinausgeführt wird, in diesem nach kürzerer oder längerer Zeit zu leben und sich zu vermehren vermag.

Verbreitung. Die Forderung der Schizophyceen an die Lebensbedingungen sind sehr verschieden. Manche sind in dieser Beziehung sehr wenig anspruchsvoll und haben eine große Verbreitung. Andere haben sich spezialisiert für bestimmte Lebensbedingungen und haben eine sehr beschränkte Verbreitung.

Die echten Planktonschizophyceen des Meeres sind besonders beheimatet in den warmen Meeren zu beiden Seiten des Aequators. Je weiter nach dem Norden oder Süden man nach den Wendekreisen kommt, desto weniger Arten findet man, und in den rein arktischen oder anarktischen Meeren dürfte kaum eine einzige dort beheimatete echte Planktonschizophycee gefunden werden.

Systematische Übersicht über die Planktonschizophyceen, besonders die nordischen.

I. Ord. **Coccooneae** (*Thuret*) *Kirchner*

Die Individuen entweder bestehend aus einzelnen freien Zellen oder mehreren durch Schleim lose zu Kolonien verbundenen, sehr selten zu Fäden vereinigten Zellen. Vermehrung durch Teilung und (bei Chamaesiphonaceae) Bildung von einzelligen Conidien. Akineten können vorkommen.

Fam. **Chroococcaceae** *Nägeli* (1849)

Gattungen einzel. Algen S. 49.

Einzellige mikroskopisch kleine, unbewegliche, blaugrüne Algen mit rundlichen oder ovalen Zellen, welche sich in 1—3 Richtungen des Raumes teilen, welche verschieden geformte Kolonien, aber niemals Fäden bilden können. Sie sind oft umgeben von Gallertmassen. Vermehrung durch vegetative Teilungen. Ruhezellen finden sich bei einigen Süßwasserformen (noch nicht nachgewiesen bei Planktonformen).

Übersicht über die Plankton-Gattungen des Meeres.

A. Zellen einzeln lebend oder zu wenigen aneinander hängend, bisweilen von einer unregelmäßigen Gallerthülle umgeben. I. Chroococcus.

B. Zellen durch ausgeschiedene Gallerte zu Kolonien von verschiedener Gestalt.

- a. Kolonien kugelig oder unregelmäßig abgerundet.
  - α. Zellen kugelig oder ellipsoidisch.
    - I. Die Zellen traubenförmig vereinigt in rundliche, solide Gallertmassen. II. Polycystis.
    - II. Die Zellen unregelmäßig verteilt in hohlkugelförmigen Schleimmassen, welche zuletzt netzförmig zerrissen werden. III. Clathrocystis.
  - β. Zellen wenigstens zum Teil keilförmig. IV. Gomphosphaeria.
- b. Kolonien tafelförmig. V. Merismopedia.

I. **Chroococcus** *Nägeli* (1849)

Gattungen einz. Algen. S. 44.

Gattungsbeschreibung. Zellen kugelig oder etwas eckig, einzeln lebend oder zu wenigzelligen Familien verbunden, mit blaugrünem, violettem, bräunlichem oder gelbem Inhalte. Zellteilungen nach allen Richtungen.

1. Ch. limneticus *Lemmermann* (1898)

Beiträge zu Kenntnis der Planktonalgen II, Sep. S. 5; Phytoplankton sächsischer Teiche, Taf. I, Fig. 22, 23.

Artbeschreibung. Zellen zu mehreren in einem freischwimmenden Gallertlager, blaugrün, mit deutlichen hyalinen Gallerthüllen, vor der Teilung rundlich, nach derselben halbkugelig 8—12 μ groß.

Verbreitung. Die Alge ist eine Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt wird; z. Beisp. Greifswalder Bodden.

II. **Polycystis** *Kützing* (1845)

Tab. Phycol. Vol. I. S. 7.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche einen grüngefärbten Inhalt und Gasvacuolen haben, sind kugelförmig oder fast kugelförmig, öfter durch gegenseitigen Druck kantig, und sind zu kleinen soliden, traubenförmigen Kolonien vereinigt innerhalb einer farblosen, rundlichen, oft ein wenig zerrissenen Gallerthülle. Zellteilung in drei Richtungen des Raumes. Die Kolonien vermehren sich dadurch, daß durch teilweise Auflösung der Gallertmasse mehrere Töchterkolonien entstehen.

1. Polycystis ichthyoblabe (Kütz.) Rabenhorst (1865) Fig. 1.

Rabenhorst, Flora Eur. Alg. II. S. 53., Microcystis ichthyoblabe *Kützing*, Tab. Phycol. Vol. 1. S. 7. Tab. 8. *Rabenhorst*, Algae exsic. No. 210. Polycystis elabens (Bréb.) Kütz. var. β ichthyoblabe (Kütz). *Hansgirg*, Prodr. Algenfl. Böhmen Bd. I. 2, S. 145.

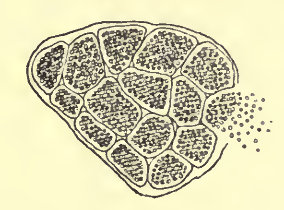


Fig. 1. Polycystis ichthyoblabe *(Kütz.) Rabh.* (Nach *Kützing.* Vergr. $\frac{300}{1}$).

Artbeschreibung. Die Zellen sind rundlich, 2—4 μ im Diameter, mit blaß blaugrünem Inhalt, dicht zusammengedrängt in wenige schleimige, fast kugelförmige Kolonien, welche 60—100 μ im Durchmesser sind.

Verbreitung. Diese Alge kommt nicht so selten im Süßwasser in Deutschland vor und wird von den Flüssen in Brackwasserbassins geführt, wo sie längere Zeit vegetieren kann; so im Stettiner-Haff (nach Hensen 1887—89). Sie ist eine ausgeprägte Küstenform.

2 P. sp.

Im Kaspischen Meer beheimatet nennt *Ostenfeld* (Phytoplankton vom Kaspischen Meer S. 138) eine nicht näher bestimmte Planktonart dieser Gattung angehörig.

3. P. incerta *Lemmermann* (1899) Phytoplankton sächsisch. Teiche, S. 37; Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen XIII, Taf. IV, Fig. 8.

Artbeschreibung. Lager rundlich, Zellen blaß-blaugrün, rundlich, ohne Gasvacuolen, circa 1—1,5 μ dick.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann z. B. Greifswalder Bodden.

4. P. viridis *A. Braun* (1862) in *Rabenhorst*, Algae, exsic. No. 1415.

Artbeschreibung. Zellen matt grasgrün von 5,6—6 μ Durchmesser, besitzen einen deutlich körnigpunktierten Inhalt und vermehren sich durch abwechselnde Zweiteilungen nach drei Richtungen, weshalb sie mehr oder weniger deutlich der Quadrat- oder Würfelform genähert erscheinen. Die Kolonien haben 32,5—45,5 μ Durchmesser und sind durch eine deutlich begrenzte Gallerte verbunden und oft hängen wieder mehrere solcher Gruppen zusammen.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann z. Beisp. Greifswalder Bodden.

III. **Clathrocystis** *Henfrey* (1856)

Notes on some Freshwater Confervoid Algae S. 53.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche kugelförmig oder fast kugelförmig sind, haben einen blaugrünen oder gelbgrünen Inhalt und Gasvacuolen. Die Zellen sind vereinigt zu hohlkugelförmigen Kolonien, deren Wände aus in vielen Schichten unregelmäßig angeordneten Zellen bestehen, welche von einer gemeinsamen Gallertmasse umgeben sind, welche später netzförmig durchbrochen wird und in viele Töchterkolonien geteilt werden kann, welche sich auswachsen in derselben Weise. Die Zellteilungen gehen vor sich in allen Richtungen des Raumes. Besondere Ruhestadien sind nicht bekannnt.

1. Clathrocystis aeruginosa *(Kütz.) Henfrey* (1856) Fig. 2. Notes on some Freshwater Convervoid Algae S. 53. Tab. 4. Fig. 28—36. Microhaloa aeruginosa *Kützing*, Beitrag z. Kennt. über Entsteh. niedr. veget. Organismen. S. 371. Tab. 8. Fig. 23. Microcystis aeruginosa *Kützing*, Tab. Phycol. Vol. 1. S. 7. Tab. 8. Polycystis aeruginosa *Kütz.* Species Algarum S. 210; *Rabenhorst*, Algae exsic. N. 209 u. 1174; *Wittrock* und *Nordstedt* Algae exsic. N. 296, 524, 795.



Fig. 2. Clathrocystis aeruginosa *(Kütz.) Henfr.* 1 einzelne Zellen 2 die Gallerthülle einer Familie sichtbar gemacht. (Nach *O. Kirchner*, Vergr. 1 $= \frac{575}{1}$, die übrigen Abbild. $\frac{30}{1}$).

Artbeschreibung. Die Zellen sind rundlich, im Diameter 3—4 μ (selten bei forma major *Wittrock* 5—6,5 μ) der Zelleninhalt im Anfange klar blaugrün, später gelbgrün.

Verbreitung. Dieselbe ist nicht selten zwischen anderen Algen und als Wasserblüte in den meisten europäischen Ländern, in Nordamerika und Australien. Dieselbe treibt oft mit den Flüssen hinaus in Brackwasserbassins, z. B. an vielen Orten der Ostsee, so bei den Inseln in der Umgebung von Stockholm, wo sie längere Zeit leben kann und teilweise als ständiger Bewohner angesehen wird. Sie ist also eine ausgeprägte Küstenform. Bei der Verwesung dieser, wie auch der Polycystis-Arten entsteht ein abscheulicher Gestank.

IV. **Gomphosphaeria** *Kützing* (1836)

Algae exsic. Dec. XVI, No. 151.

Gattungsbeschreibung. Die Zellen, welche einen blaugrünen, olivengrünen, orangegelben oder fleischfarbigen Inhalt besitzen, sind durch farblose Gallerte zu mikroskopisch kleinen, soliden, kugligen oder nierenförmigen Kolonien vereinigt. Die inneren Zellen sind kugelig, die peripheren ei- bis keilförmig (während der Teilung herzförmig) mit nach innen gerichteter Spitze. Vermehrung durch Zweiteilung der Zellen, welche an dichotomisch nach auswärts sich teilenden, kurzen Gallertstielen festsitzen und sich bei einer Teilung der ganzen Familie gruppenweise von diesen ablösen.

1. G. lacustris *Chodat* (1898) Etudes de Biologie lacustre, S. 180.

Artbeschreibung. Kolonien gewöhnlich nierenförmig, mit dem größten Diam. 30 μ. Zellen nur an der Peripherie angeordnet, hell-rosenrot gefärbt.

Form. compacta *Lemmermann*, Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 341. Eine Varietät mit dicht gedrängten Zellen.

Verbreitung: Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

V. **Merismopedia** *Meyen* (1839)

Jahresbericht 1838, S. 67.

Gattungsbeschreibung. Zellen, welche einen blaugrünen, gelblichen oder violetten Inhalt besitzen, kugelig (während der Teilung ellipsoidisch) und durch die in Gallerte aufgelösten Membranen zu einschichtigen, tafelförmigen, viereckigen oder unregelmäßigen Kolonien verbunden und meistens in regelmäßigen Längs- und Querreihen angeordnet. Zellteilungen nur in 2 aufeinander senkrechten Richtungen. Besondere Ruhestadien sind nicht bekannt.

1. M. glauca *(Ehrb.) Nägeli* (1849)

Gattungen einzell. Algen, S. 55, Taf. I, D, Fig. 1; *Kützing*, Tabulae Phycol. Vol. V, Taf. 38; *Rabenhorst*, Algae exsic. No. 1445; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsic. No. 300.

Artbeschreibung. Die Gallerte des Täfelchens ist deutlich begrenzt, meist mit sanft buchtigem oder leicht gekerbtem Rande. Die Zellen kugelig oder ellipsoidisch, 3—6 μ breit, ziemlich genähert, mit blaßblau oder olivengrünem Inhalte, zu 4 bis 64 selten mehrere in viereckigen, oft nur 45 μ breiten Familien vereinigt.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

2. M. tenuissimum *Lemmermann* (1898)

Beitr. z. Kennt. d, Planktonalgen II, Sep. S. 6; Phytoplankton sächsischer Teiche, S. 37, Taf. I, Fig. 21.

Artbeschreibung. Zellen rundlich, sehr dicht gedrängt, blaß-blaugrün, zu 16 in rechteckigen, freischwimmenden Kolonien vereinigt. Größe der Zellen 1,3—2 μ.

Verbreitung. Die Alge ist eine Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

2. Ordnung. **Hormogoneae** *Thuret* (1875)

Essai de classif. des Nostochinees, S. 6.

Die Zellen entweder einzeln, lang, fadenförmig, oder vereinigt zu unverzweigten oder verzweigten Zellfäden. Vermehrung durch Querteilung oder mehrzellige bewegliche Hormogonien. Die Ruhezellen sind Akineten.

Subordo. **Homocysteae** *Bornet* et *Flahault* (1886)

Revision des Nostocacées I. S. 325.

Den Fäden fehlen die Heterocysten, Ruheakineten und die haarförmig ausgezogenen Spitzen.

Fam. **Oscillatoriaceae** *Stitzenberger* (1860)

in *L. Rabenhorst's* Algen Sachsens. S. 19.

Die unverzweigten Fäden bestehen entweder aus einer einzelnen langen fadenförmigen Zelle oder aus vielen kurzen, cylindrischen Zellen, welche gleichartig sind mit Ausnahme der gewölbten Endzelle. Die Fäden sind im allgemeinen umgeben von Schleim und haben oft besondere Scheiden; mehrere Fäden können vereinigt sein in bestimmt begrenzten, verzweigten oder unverzweigten Gallerthüllen, welche büschel- oder rasenförmige Individuen bilden. Die Fäden wachsen während der Querteilung der Zellen und vermehren sich durch Hormogonien. Ruhezellen fehlen.

Uebersicht über die Plankton-Gattungen des Meeres.

A. Die Fäden einzellig — I. Spirulina.

B. Die Fäden mehrzellig

a. Die Fäden umgeben von dicken und festen Scheiden. II. Lyngbya.

b. Die Fäden ohne oder mit dünnen schleimigen Scheiden.

α. Die Fäden ohne deutlich abgegrenzte Gallerthülle.

I. Die Fäden einzeln oder ordnungslos in einer unbegrenzten Gallertmasse.

1. Die Fäden mit dünnen, verschleimenden Scheiden, zusammengeheftet in einem hautartigen Überzug. — III. Phormidium.

2. Die Fäden scheidenlos, vereinzelte oder viele in einer gemeinsamen unbegrenzten Schleimmasse. — IV. Oscillatoria.

II. Die Faden vereinigt zu deutlich begrenzten Büscheln. — V. Trichodesmium.

β. Die Fäden umgeben von einer deutlichen, begrenzten, Gallerthülle.

I. Mehrere Fäden innerhalb derselben Gallerthülle.

1. Die Fäden parallel. — VI. Pelagothrix.

2. Die Fäden radiirend. — VII. Haliarachne.

II. Ein einzelner Faden innerhalb der Gallerthülle. — VIII. Katagnymene.

I. **Spirulina** *Turpin* (1827)

Diction. d'histoire naturelle de *Levrault,* T. 50, S. 309. Pl. Oscillariées, Fig. 3. Inclus. Glaucospira *Lagerheim.*

Der Faden, welchem die Scheide fehlt, besteht aus einer langen, cylindrischen, spiralförmig gedrehten Zelle, welche sich lebhaft bewegt.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Der Durchmesser der Schraube 2,5—4 μ, die Achse mehr oder weniger gebogen. — 1. S. major.

B. Der Durchmesser der Schraube 5 μ. Die Achse gerade. — 2. S. Nordstedtii.

1. S. major *Kützing* (1843) Fig. 3.

Phycologia generalis, S. 183; *Gomont*, Monographie des Oscillariées, S. 271, Pl. VII, Fig. 29; Spirulina oscillarioides *Kützing*, Tab. Phycol. I. S. 26. Tab. 37, Fig. VIII; *Hauck* et *Richter*, Phycotheca universalis No. 38; Spirulina solitaris *Röse* in *Rabenhorst*, Algae exsiccatae N. 250.



Fig. 3. Spirulina major *Kützing*. (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{530}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden schwach blaugrün, einzeln zwischen andern Algen oder ein stark blaugrünes Lager bildend. Die Dicke der Fäden 1,2—1,7 μ; der Abstand der Schraubenwindungen 2,7—5 μ und der Durchmesser 2,5—4 μ. Die Achse der Schraube mehr oder weniger gebogen.

Verbreitung. Dieselbe wächst sowohl in süßem wie Brack-Wasser und warmen Quellen in England, Dänemark, Deutschland und Frankreich. Kommt gewöhnlich als ein loser Überzug am Grunde vor, kann aber zeitweilig als Plankton an der Oberfläche vorkommen. Ist Küstenform.

2. S. Nordstedtii *Gomont* (1893.)

Monographie des Oscillariées, S. 272; Spirulina tenuissina *Nordstedt* in *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae N. 395.

Artbeschreibung. Die Fäden schwach blaugrün, einzeln zwischen andern Algen oder ein olivengrünes Lager bildend. Die Breite der Fäden 2 μ; der Durchmesser der Schraubenwindungen 5 μ und mit einem Abstand von 5 μ. Die Achse der Schrauben gerade.

Verbreitung sowohl in süßem wie Brack-Wasser in Schweden, Dänemark und Frankreich, einen losen Überzug auf dem Grunde bildend; kann aber auch auf der Oberfläche als Plankton vorkommen (z. B. in der Ostsee). Ist Küstenform.

II. **Lyngbya** *C. Agardh* (1824.)

Systema Algarum S. XXV, N. 37.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche vielzellig, unverzweigt oder selten schwach verzweigt sind, sind von dicken, festen, oft geschichteten, farblosen oder gelblichen Scheiden umgeben; sie sind vereinigt zu Polstern, Rasen oder Flocken. Die Fäden haben eine gerade Spitze und sind gegen die Spitze wenig oder nicht schmäler werdend.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die voll entwickelten Scheiden sind schmutzig gelb. 1. L. aestuarii.

B. Die Scheiden stets farblos. 2. L. majuscula.

1. L. aestuarii *Liebmann* (1841.) Fig. 4.

Bemärkninger og Tilläg til den danske Algeflora, S. 492; *Areschoug*, Algae scandinavicae exsiccatae N. 241; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae N. 283, 284, 1163, 1164, 1165; *Hauck* et *Richter*, Phycotheka univer-

salis N. 31; *Bornet et Thuret,* Notes algologiques II, S. 132, Pl. XXXII; *Gomont,* Monographie des Oscillariées S. 147, Pl. III, Fig. 1,2.

Artbeschreibung. Die Fäden 8—24 (in der Regel 10—16) μ breit, lang, biegsam, oft verschlungen, zeitweilig mit kurzen Pseudo-Verzweigungen, nicht eingeschnürt bei den deutlichen Querwänden. Die Zellen sind 3—6 mal so breit als lang, und haben einen blau- oder olivengrünen

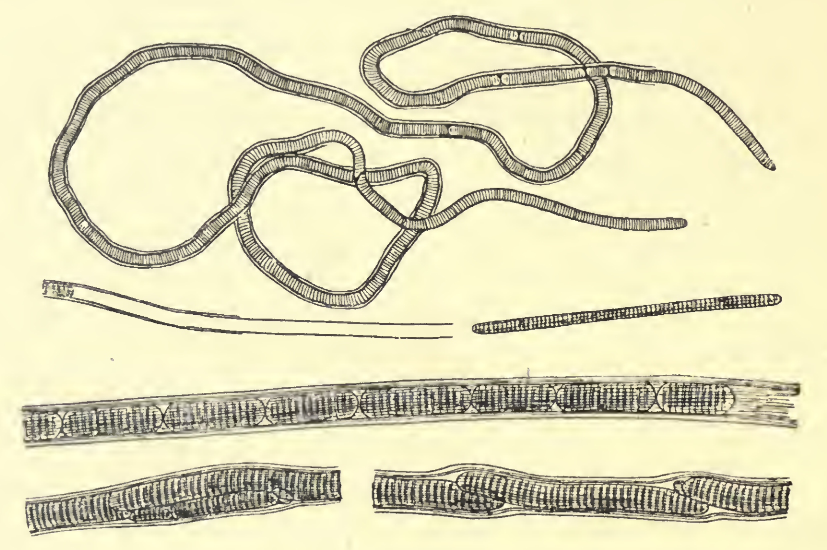


Fig. 4. Lyngbya aestuarii *Liebm.* (Nach *E. Bornet* und *G. Thuret.* Vergr. $\frac{1}{73}$ und $\frac{1}{150}$).

Inhalt, wie auch öfter Körnerreihen bei den Querwänden. Die Endzellen haben eine schwachverdickte Außenwand. Die Scheiden sind anfangs dünn, werden aber, wenn sie voll entwickelt sind, dick, geschichtet und schmutzig gelb.

Verbreitung. Bilden große, polsterförmige, festsitzende, dunkel blaugrüne, oft ins gelbliche schimmernde Lager, oder lose Wattmassen, welche zuletzt auf der Wasseroberfläche schwimmen (forma natans *Gomont,* Monographie des Oscillariées S. 149). Sie kann vorkommen in Süßwasser und warmen Quellen, ist aber im Besonderen allgemein verbreitet an den Uferkanten im Brack- und Salzwasser und ist sicherlich verbreitet über die ganze warme und gemäßigte Zone. Ist Küstenform.

2. L. majuscula (*Dillw.*) *Harvey* (1833) Fig. 5
in *Hooker,* English Flora V, 1, S. 370; *Harvey,* Friendly Islands Algae No. 120, 121; *Harvey,* Ceylon Algae No. 84, 85; *Wyatt,* Algae danmonienses Vol. III, No. 147; *Crouan,* Algues marines du Finistère, No. 337; *Lloyd,* Algues de l'Ouest de la France, No. 135; *Le Jolis,* Algues marines de Cherbourg, No. 94; *Kützing,* Tab. Phycol. I. S. 49. Tab. 90 Fig. I; *Gomont,* Monographie des Oscillariées S. 151. T. 3. Fig. 3, 4; *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae, No. 1168; Conferva majuscula *Dillwyn,* British Confervae, Suppl. S. 40, Pl. A; Lyngbya crispa, var. violacea *Desmazières,* Plantes cryptog. de France, Edit. I. No. 1977.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 16—60 (in der Regel 20—40) μ breit, lang, gebogen, oft gekräuselt, nicht eingeschnürt bei den deutlichen Querwänden. Die Zellen sind 5—15 mal so breit als lang und haben einen dunkel blaugrünen oder grünlich schwarzen körnigen Inhalt, aber niemals Körnerreihen längs den Querwänden. Die Endzellen sind abgerundet ohne Membranverdickungen. Die Scheiden werden zuletzt dicker, teilen sich in Schichten, sind aber stets farblos.

Verbreitung. Bilden lose, polsterförmige oder flockige, dunkel blaugrüne oder schwarzblaue, oft gelbliche Lager an der Uferkante oder kann endlich auf der Oberfläche des Wassers treiben. Die Art kommt nur im Brack- oder Salzwasser vor und hat sicherlich eine gleiche Verbreitung in der warmen und gemäßigten Zone, wie die vorhergehende. Sie ist Küstenform.

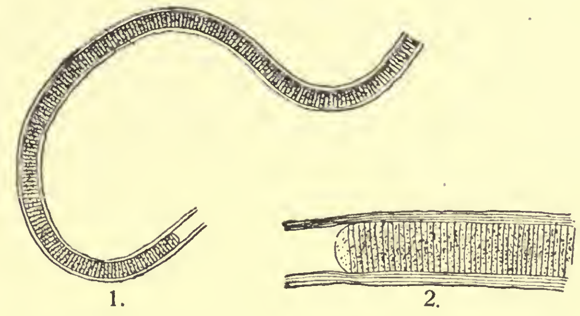


Fig. 5. Lyngbya majuscula *(Dillw.) Harv.* (Nach *M. Gomont*, Verg. $1 = \frac{70}{1}, 2 = \frac{200}{1}$).

Anmerkung. Aus der Celebes-See (4° n. Br. 121° östl. Lg.) führt *von Martens* (Preußische Expedition nach Ost-Asien — die Tange, S. 21.) 26. Juni 1861 treibende Massen von Lyngbya crispa Ag. an, und auf Sandhammer in der Ostsee führt *P. Magnus* (Botan. Ergebnisse der Expedition d. Pommerania S. 80) 1871 Lyngbya sp. als Plankton an. Wahrscheinlich beziehen sich diese Angaben auf die oben genannten beiden allgemein verbreiteten Arten; es läßt sich dies jedoch nicht mit irgend welcher Sicherheit aus den kurzen vorliegenden Bemerkungen nachweisen, wenn man nicht Gelegenheit hat zur Untersuchung der Originalexemplare, vielleicht auch dann noch nicht einmal.

3. L. limnetica *Lemmermann* (1898).

Beiträge z. Kennt. d. Planktonalgen II, S. 6.

Artbeschreibung. Fäden gerade, einzeln, freischwimmend, mit 1 μ weiten, dicht anliegenden, hyalinen Scheiden. Zellen 1—1,5 μ breit, 1—3 μ lang, blaßblaugrün.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann, z. B. Greifswalder Bodden.

4. L. contorta *Lemmermann.*

Der große Waterneverstorfer Binnensee, S. 202, Taf. V, Fig. 10—13; Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen. XII, S. 91, Taf. IV, Fig. 3.

Artbeschreibung. Fäden einzeln, freischwimmend, dicht regelmäßig spiralig gewunden, mit 1,5—2 μ weiten, dicht anliegenden farblosen Scheiden. Zellen 1—1,5 μ breit und 3—5 μ lang, blaßblaugrün, ohne Gasvakuolen.

Die Art unterscheidet sich von Lyngbya Lagerheimii *(Möb.) Gomont* durch die dichten, regelmäßigen Windungen und die Größenverhältniße. Sie hat aber mit Gloeotila contorta *Chodat* (= Gl. spiralis *Chodat*) nach den Angaben von *E. Lemmermann* nichts zu tun. (Vergl. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1901, S. 91, Tat. IV, Fig. 3—4)·

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwämmt vorkommen kann; z. B. Greifswalder Bodden.

III. **Phormidium** *Kützing* (1843)

Phycologia generalis, S. 190.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche mehrzellig und unverzweigt sind, sind umgeben von dünnen farblosen Scheiden, welche an einander geklebt sind und sich später auflöst in einen strukturlosen Schleim. Die Fäden können gerade oder gebogen sein, gegen die Spitze sich verjüngend, und bilden mit ihrer Scheide ein häutiges oder kissenförmiges festsitzendes oder bisweilen treibendes Lager.

Ph. autumnale *(Ag.) Schmidt* (1899) Fig. 6.

Danmarks blaagrönne Alger I S. 348; Phormidium uncinatum *(Ag.) Gomont,* Monographie des Oscillariées, S, 204, Pl. V, Fig. 21, 22; Phormidium autumnale *(Ag.) Gomont,* Monographie des Oscillariées, S. 207, Pl. 5. Fig. 23, 24; *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 1173, 1174. Oscillatoria uncinata *Agardh,* Aufzählung, S. 631; *Kützing,* Algarum aq. dulc. Decades XIII No. 121, O. uncinata β rufa *Kützing,* Algarum aq. dulc. Dec. XIII No. 122; Oscillaria tenuis, η sordida *Kützing, Rabenhorsts* Algae exsiccatae No. 136, 1123, *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 289; Oscillaria physodes *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 49; Oscillaria viridis *Itzigsohn* et *Rothe* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 120; Oscillaria antliaria *Auerswald* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 278; *Mertens* in *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. XIV No. 4; *Cesati* in Erbar. crittog. ital. No. 335 (1335); *Westendorp* et *Wallays,* Herb. cryptogam. de Belgique Fasc. XII No. 400; Oscillaria natans *Kalchbrenner* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 827; Oscillaria nigra *Hantzsch* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1116; Oscillaria uncinata forma olivascens *Hantzsch* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 925; Phormidium subfuscum *Heufler* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1792; Phormidium membranaceum *Wittrock* in *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 96b; Oscillaria irrigua *Ardissone* in Erbar. crittogam. ital. Ser. II No. 714; Oscillaria limosa *Richter* in *Hauck* et *Richter,* Phycotheca universalis No. 34; Oscillaria tenuis β limnicola *Hansgirg* in *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae No. 786a. Phormidium vulgare *Kützing, Rabenhorst* Algae exsiccatae No. 29; *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 291; Ph. vulg. α myochroum *Kützing* in *Desmazières* Pl. cryptog. de France Ed. I No. 1966; Ph. vulg. ϑ publicum *Kützing* in *Desmazières,* Pl. cryptog. de France. Ed. 1 No. 1967; Chthonoblastus Vaucheri *Westendorp* et *Wallays* Herb. cryptog. de Belgique, Fasc. XII No. 598; Phormidium Corium *Röse* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 414; Phormidium subfuscum *Cesati* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 471; Phormidium vulgare var. imberbe *Hepp* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 729; Phormidium membranaceum β inaequale *Hepp* in *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 1437; Phormidium Retzii *Rab. Cesati* in *Rabenhorst,* Algae exsiccutae No. 2537 pro parte; Oscillaria scandens *Richter* in *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae No. 678 pro parte; Oscillaria tenuis β limicola *Hansgirg* in *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 786b; Lyngbya membranacea var. vialis

Richter in *Hauck* et *Richter* Phycotheka universalis No 32; Lyngbya littorea *Hauck* in *Hauck* et *Richter*, Phycotheka universalis No. 233.

Artbeschreibung. Die Fäden blau oder olivengrün, 3,5—9 μ breit gegen die Spitzen sich kurz verjüngend, hakenförmig gebogen oder fast gerade. Die Zellen fast isodiametrisch bis dreimal breiter als lang. Die Querwände oft undeutlich, öfter mit Reihen von Körnern; die Endzellen mit meistens deutlich abgerundeten, oder eingedrückt kegelförmigen Hauben. Die Scheiden sind schleimig, formlos. Sie bilden ein ausgebreitetes membranartiges festsitzendes oder treibendes Lager, welches dunkelblaugrün oder grünlich, stahlblau bis fast glänzend schwarz gefärbt ist.

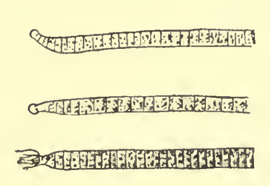


Fig. 6. Phormidium autumnale. *(Ag.) Schmidt. (Nach M. Gomont.* Vergr. $\frac{397}{1}$)

Verbreitung. Diese Art, welche sowohl in der tropischen, wie in den gemässigsten Zonen gefunden wird, ja dessen Ausbreitung sich bis in die kalten Zonen erstreckt, kommt ziemlich allgemein vor sowohl in stehendem als fließendem Süßwasser, auf feuchten Gründen, Holzwerk, Steinen und Strandklippen. Im allgemeinen ist sie festsitzend, kann sich aber auch von der Unterlage loslösen und umhertreiben, so daß sie auch ins Meer hinauskommen kann, wo sie allenfalls einige Zeit im schwachen Brackwasser leben kann. Ich habe sie beobachtet in geschützten Brackwasserregionen im Christianiafjord. Sie ist Küstenform.

IV. **Oscillatoria** *Vaucher* (1803)

Histoire des Conferves d' eau douce, S. 165 (= Oscillaria Aut), inclus. Plaxonema *Tangl*, Zur Morphologie der Cyanophyceen, S. 1.

Gattungsbeschreibung. Den Fäden, welche vielzellig und unverzweigt sind, fehlen die Scheiden. Sie sind entweder frei oder vereinigt zu einem lose zusammenhängenden oft freischwimmenden Lager; die Zellen sind kurz cylindrisch mit Ausnahme der Endzellen. Der Faden hat gerade, krumme oder schwachspiralförmige Enden und zeigt lebhafte Eigenbewegung.

Uebersicht über die Planktonarten des Meeres.

A. Die Enden der Fäden sind breit, kaum sich verjüngend (schmälerwerdend) gegen die Spitze.
  a. Die Fäden sind gewunden zu einer regelmäßigen Spiral. — 1. O. Bonnemaisonii.
  b. Die Fäden sind meist spiralförmig gedreht, an den Spitzen bogenförmig, selten gerade.
    α. Die Fäden 7—11 μ breit. — 2. O. nigro-viridis.
    β. Die Fäden von 16—29 μ breit.
      I. Lager braun — rot. — 3. O. miniata.
      II. Lager olivengrün. — 4. O. margaritifera.
B. Die Enden der Fäden zugespitzt, deutlich schmäler werdend gegen die Spitze. — 5. O. brevis.

1. O. Bonnemaisonii *Crouan* (1858)

in *Desmarziéres,* Pl. cryptog. de France, 2 Sér. N. 537; *Gomont* Monographie des Oscillariées, S. 235, P. VI, Fig. 17, 18.

Artbeschreibung. Die Fäden 18—26 μ breit, dunkel olivengrün, getrocknet blaugrün; ausgezogen regelmäßig spiralförmig gewunden, biegsam, schwach eingeschnürt bei den Querwänden, am Ende nicht zugespitzt und die Endzellen ohne Haube. Die Zellen 3—7 mal kürzer als die Breite 6—7 μ lang; der Inhalt hat einige größere, regelmäßig verteilte Körner, aber nicht als Körnerreihen an den Querwänden.

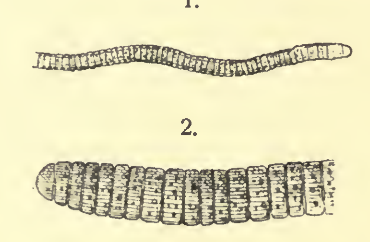


Fig. 7. Oscillatoria Bonnemaisonii *Crouan.* (*Nach M. Gomont,* Vergr. $1 = \frac{197}{1}$ und $2. = \frac{397}{1}$).

Verbreitung. Findet sich im Salzwasser an der oberen Wassergrenze, auf schmutzigen Felsen und Hafenmauern im Adriatischen Meere bei Triest und an der Westküste Frankreichs.

Anmerkung. Diese Art wird auch aufgeführt als Plankton von *Murray* und *Blackmann's* Reise nach Westindien (ohne nähere Angabe des Fundortes) von *W. West jun.* (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337), welcher für die von ihm bestimmte Form angiebt: „Diameter of trichomes 38—43 μ; length of articuli usually 4,5—8,7 μ (rarely 11—12 μ)"; diese Größe weicht aber so sehr von den von *Gomont* angeführten Messungen ab, daß man Zweifel an der Identität hegen kann.

2. O. nigro-viridis Thwaites, (1846)

in *Harvey* Phycologia britannica, Synopsis S. 39. N. 375 Pl. 251 A; *Crouan* Algues marines de Finistère N. 326; *Gomont* Monogr. des Oscillariées S. 237, Pl. 6. Fig. 20; Oscillaria limosa η chalybaea Crouan, Florule du Finistère S. 112, *Le polis* Algues marines de Cherbourg N. 133; Oscillaria fusco-atra *Hauck,* Hedwigia Bd. 27. S. 15; *Hauck u. Richter* Phycotheka universalis N. 186.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche olivengrün, 7—11 μ breit sind und ein schwarz-olivengrünes Lager bilden, sind spröde, fast gerade und schwach bogenförmig gegen die etwas ausgezogene breite Spitze. Die Zellen sind $^1/_2$—$^1/_4$ kürzer als ihre Breite, 3—5 μ lang, die Endzellen sind konvex und mit einer nach außen hin schwach verdickten Membran; die Querwände an jeder Seite mit einer Reihe von Körnern.

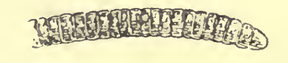


Fig. 8. Oscillatoria nigro-viridis *Thwaites.* (Nach *M. Gomont,* Vergr. $\frac{397}{1}$).

Verbreitung. Diese Art wächst im Salzwasser, nahe der obersten Wassergrenze auf Felsen, Pfählen und Hafenmauern in England, Frankreich, im Adriatischen Meere und in den Vereinigten Staaten.

Von *W. West jun.* wird sie als Plankton angeführt. (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337) von *Murrays* og *Blackmann's* Reise nach Westindien ohne nähere Angaben über den Fundort.

3. O. miniata *(Zanardini) Hauck* (1885)
Meeresalgen Deutschlands und Österreichs, S. 508; *Gomoni*, Monographie des Oscillariées S. 236; Lyngbya miniata *Zanardini*, Iconographia phycol. adriatica I. S. 63, Tab. 16 A.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche ein dunkelrotes Lager bilden, sind braunrot, gerade, 16—24 μ breit; am Ende kurz zugespitzt, abgestutzt. Die Endzelle, mit einer leicht gewölbten Haube, die Zellen $^1/_2$—$^1/_4$ so lang als breit, 7—11 μ lang; der Inhalt homogen oder zerstreut gekörnt.

Verbreitung. Sie ist gefunden am Adriatischen Meere und auf Guadalupe, wie sie auch aufgeführt wird ohne nähere Bezeichnung des Fundortes von *W. West jun.* (Some Oscillarioideae from the Plankton, S. 337) als Plankton von *Murray's* und *Blackmann's* Reise nach Ostindien.

4. O. margaritifera *Kützing* (1845) Fig. 9.
Tab. Phycol. I. S. 31, Tab. 43, Fig. X; *Gomont*, Monographie des Oscillariées, S. 236, Pl. VI, Fig. 19.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 17—29 μ breit, lang, gerade oder gegen das Ende schwach gebogen, nur wenig sich verschmälernd gegen die abgestutzte Spitze, eingeschnürt bei den Querwänden. Die Zellen sind 3—7 mal kürzer als die Breite, auf jeder Seite der Querwände finden sich perlenförmige Reihen oder knotenförmige Ansammlungen von deutlichen Körnern; die Endzellen haben deutliche Hauben. Die Fäden bilden ein olivengrünes, fast schwarzes Lager.

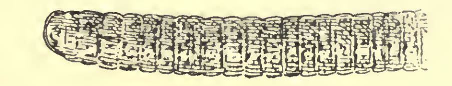


Fig. 9. Oscillatoria margaritifera *Kütz.* (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{397}{1}$).

Verbreitung. Sie ist gefunden in Brackwassergraben und Salinen an verschiedenen Orten an den Küsten Norwegens, Englands, Deutschlands, Frankreichs, Italiens und Nordamerikas. Ich habe sie beobachtet im Sommer 1901 in großen Mengen in Hallangspollen bei Dröbak am Christianiafjord, den Grund deckend und über Algen hinwachsend, welche von ihr fast erstickt wurden, wo sie Ende Juli desselben Jahres bei starker Sonnenwärme sich loslöste vom Boden und zu tausenden als größere oder kleinere polsterförmige Schleimmassen auf der Oberfläche des Meeres trieben. Nach Verlauf von einigen Tagen war sie wieder verschwunden. Sie ist also Küstenform.

5. O. brevis *Kützing* (1843) Fig. 10.

Phycologia generalis, S. 186; Tab. Phycol. I. S. 28, Tab. 39, Fig. VI; *Gomont*, Monographie des Oscillariées, S. 249, Pl. VII, Fig. 14, 15; Oscillaria subuliformis *Le Jolis* in *Rabenhorst* Algae exsiccatae No. 2131.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 4—6,5 μ breit, gerade, kurz sich verjüngend gegen die hakenförmig umgebogene oder gewellte Spitze, nicht eingeschnürt bei den Querwänden, aber



Fig. 10. Oscillatoria brevis *Kütz.* (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{397}{1}$).

hier und da mit größeren, aufgeblasenen, lichtbrechenden Zellen. Die Länge der Zellen beträgt $^1/_2$—$^1/_3$ der Breite; die Querwände sind deutlich, jedoch ohne Körner. Den Endzellen fehlen Hauben. Die Fäden kommen einzeln vor oder bilden ein dunkelblaugrünes oder olivengefärbtes Lager.

Verbreitung. Sie findet sich sowohl im süßen, wie (Var. neapolitana *(Kütz.) Gomont)* im brackigen oder Salzwasser, teils angewachsen als Bodenüberzug, teils frei umhertreibend auf der Oberfläche. Sie ist gefunden in Dänemark, England, Frankreich, Italien, Nordafrika, Hinterindien und hat sicherlich eine noch größere Ausbreitung. Sie ist eine Küstenform.

Anmerkung. Von der Celebes See (4° n. Br. 121° östl. Lg.) gibt *von Martens* als Plankton an: Oscillaria subsalsa *Ag*; aber ohne Untersuchung von Originalexemplaren ist es unmöglich zu bestimmen, welche Art dieselbe sein kann; vielleicht ist es O. brevis, welche mit Sicherheit bei Saigon nachgewiesen ist.

In verschiedenen Teilen des Atlantischen Oceans sind einzelne Fäden von pelagisch vorkommenden, aber noch nicht näher bestimmten Oscillatoria-Arten gefunden worden.

Von verschiedenen Orten der südlichen Ostsee: Arcona, Bornholm, Öland, Scholpin (Stolpe), Gotland (Hoborg Bank), Bixhöft, „die Tiefe," Brüsterort und Polangen wird „Oscillarien" von *Hensen* (Das Plankton der östlichen Ostsee und des Stettiner Haffs, S. 120) 1887—89, als Plankton angegeben, aber ob dieselben oben genannter oder anderen Arten angehören, läßt sich nicht entscheiden ohne Untersuchung von Originalexemplaren.

V. **Trichodesmium** *Ehrenberg* (1830).

Neue Beobachtungen über blutart. Erscheinungen. S. 506; inclus. Heliotrichum *Wille* in *Schütt* und Pflanzenleben der Hochsee S. 40, und Xanthotrichum *Wille* in *Schütt*, Pflanzenleben der Hochsee S. 39.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche einzellig und unverzweigt sind, haben gerade, wenig schmälerwerdende Spitzen, fehlen die Scheiden und sind zu begrenzten, im allgemeinen zu strohgelben, oder purpurfarbenen Bünden vereinigt, welche parallelliegende, gewundene oder radierende Fäden haben und sind umgeben von einem dünnen Schleim ohne deutliche Begrenzung. Die Zellen, welche Gasvacuolen enthalten, sind kurz cylindrisch oder tonnenförmig. Die Endzellen sind abgestutzt oder abgerundet. Sämtliche Arten kommen im Wesentlichen als echter Plankton vor.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Bündel dicht mit fast parallelen geraden Fäden.
- a. Die Bündel kaum 1 mm lang; die Fäden ein wenig eingeschnürt bei den Querwänden. — 1. T. erythraeum.
- b. Die Bündel sind 2—5 mm lang; die Fäden nicht eingeschnürt bei den Querwänden. — 2. T. Hildebrantii.

B. Die Bündel sind lose, mit gewundenen oder radiär ausstrahlenden Fäden.
- a. Der Durchmesser der Fäden 5—16 μ, nicht oder nur undeutlich eingeschnürt bei den Querwänden, — 3. T. Thiebautii.
- b. Der Durchmesser der Fäden 24—54 μ, deutlich eingeschnürt bei den Querwänden. — 4. T. contortum.

1. T. erythraeum *Ehrenberg* (1830) Fig. 11.

Neue Beobachtungen über blutart. Erscheinungen S. 506. *Gomont*, Monographie des Oscillariées S. 216, Pl. V, Fig. 27—30; *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae No. 998.

Artbeschreibung. Die Fäden 7—12 (selten bis 21) μ breit, gerade,

parallel, schwach eingeschnürt an den Querwänden, langsam sich verschmälernd gegen die Spitze. Die Länge der Zellen von $^1/_3$ bis fast zur Breite derselben. Die Fäden vereinigt zu kurzen, kaum 1 mm langen, gelblichen oder öfter purpurfarbenen, scharf begrenzten Bündeln.



Fig. 11. Trichodesmium erythraeum *Ehrb.* (Nach *Möbius*, Vergr. $1 = \frac{1}{1}$ und $2 = \frac{150}{1}$).

Verbreitung. Diese zuerst von *Ehrenberg* vom Roten Meer beschriebene Alge ist dort lange bekannt gewesen. Später ist sie auch gefunden im Indischen, im Stillen und im Atlantischen Ozean. Sie ist beheimatet in den tropischen und subtropischen Meeren, da sie zwischen dem 31° n. Br. bis zum 39° s. Br. gefunden ist. Sie ist nur beobachtet als Plankton, aber sicherlich hat diese, wie auch die andern Arten der Gattung ein Bodenstadium, in welchem, wie man anzunehmen berechtigt ist, die Vermehrung vor sich geht.

2. T. Hildebrantii *Gomont* (1893) Fig. 12.

Monographie des Oscillariées, S. 217, Pl. VI, F. 1; Trichodesmium Ehrenbergii, forma indica *Hauck,* Üb. einige von *I. M. Hildebrant* gesamm. Algen. S. 93.



Fig. 12. Trichodesmium Hildebrantii *Gom.* (Nach *M. Gomont*, Vergr. $\frac{397}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden 13—22 μ breit, gerade, parallel, nicht eingeschnürt an den Querwänden, kurz sich verjüngend gegen die Spitze. Die Zellen immer kürzer, bis zu $^1/_3$ der Breite. Die Fäden vereinigt zu 2—5 mm langen, strohgelben, scharf begrenzten Bündeln.

Verbreitung. Diese Art ist nur bekannt vom Indischen Ozean, wo sie gefunden ist bei Ceylon, Singapore und in der Nähe Madagascars.

3. T. Thiebautii *Gomont* (1890) Fig. 13.

Essai de Classification des Nostocacées homocystées, S. 356; Monographie des Oscillariées S. 217, Pl. VI, Fig. 2 bis 4; inclus. Heliotrichum radians *Wille* in *Schütt*, Pflanzenleben der Hochsee S. 40 Fig. 31.

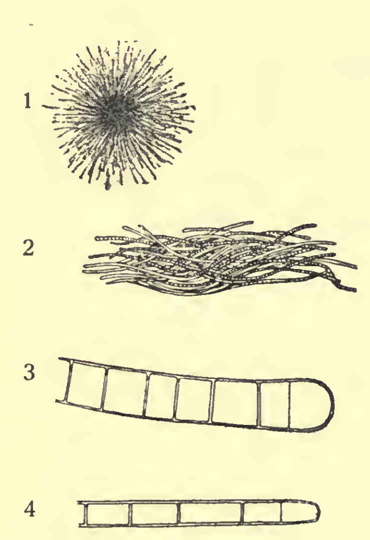


Fig. 13. Trichodesmium Thiebauti. *Gom.* 1 Habitusbild des strahlenförmigen Bündels. (Nach *F. Schütt*, Vergr. $\frac{20}{1}$), 2 Bündel mit gedrehten Fäden. (Nach *M. Gomont.* Vergr. $\frac{24}{1}$) 3, 4 Einzelne Fäden (Nach *M. Gomont*, $\frac{397}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden 5—16 μ breit, wenigstens teilweise stark gekrümmt und zusammengewickelt, nicht oder sehr undeutlich eingeschnürt bei den Querwänden, kurz und wenig sich verschmälernd, zeitweise sogar angeschwollen gegen die Spitze hin. Die Länge der Zellen $^1/_2$ bis 2mal die Breite. Die Fäden sind vereinigt zu bis 6 mm langen strohgelben, gelbgrünen oder rötlichen Bündeln, welche in der Mitte tauförmig zusammengewickelt sind, aber oft allseitig ausstrahlen können in den peripheren Teilen.

Verbreitung. Diese typische Planktonalge kommt sowohl im Indischen wie Stillen Ozean, aber besonders im Atlantischen Ozean vor. Ebenso wie die vorhergehende Art ist sie eigentlich beheimatet in den tropischen und subtropischen Teilen genannter Ozeane, kann aber durch Strömungen weiter fortgeführt werden; so ist sie gefunden bis zu 26° s. Br. und ganz hinauf zu 59° n. Br. (nach *C. H. Ostenfeld*) im Atlantischen Ozean.

4. T. contortum *Wille* mscr. Fig. 14.

Xanthotrichum contortum *Wille* in *Schütt,* Pflanzenleben der Hochsee, S. 39, Fig. 39.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 24—54 μ breit, stark gekrümmt und verschlungen, deutlich eingeschnürt bei den Querwänden, kaum schmäler werdend gegen die Spitze. Die Länge der Zellen $^1/_8$ bis $^1/_3$ der Breite. Die Fäden vereinigt zu bis 10 mm langen, strohgelben Bündeln, welche zusammengewickelt sind wie ein Tau und nur selten in der Peripherie allseitig ausstrahlen.

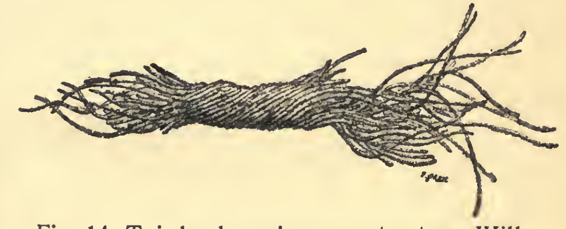


Fig. 14. Trichodesmium contortum *Wille.* (Nach *F. Schütt* Verg. $\frac{25}{1}$).

Verbreitung. Sie kommt vor als echte Planktonform, ist aber seltener als die vorgenannte Art in den westlichen warmen Teilen des Atlantischen Meeres von ca. 30° n. Br. bis ca. 45° n. Br. Von *Lemmermann* (Ergebnisse einer Reise nach dem Pacifik. Planktonalgen S. 317) wird sie auch angegeben vom Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br.), aber eine Verwechslung mit gröberen Formen von T. Thiebauti scheint hier nicht ganz ausgeschlossen zu sein.

VI. **Pelagothrix** *Schmidt* (1901)

in *C. H. Ostenfeld* og *Johs. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten, S. 144.

Gattungsbeschreibung. Sie weicht vom Trichodesmium dadurch ab, daß die Fadenbündel umgeben sind von einer nach außen hin scharf begrenzten gelblichen Gallertmasse.

1. Pelagothrix Clevei *Schmidt* (1901) Fig. 15.

in *C. H. Ostenfeld* og. *Johs Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten, S. 144, Fig. 1.

Artbeschreibung. Die Fäden 6,3—7,7 μ breit, gebogen, nicht schmälerwerdend gegen die Spitze, die Zellen vor der Teilung 2 mal so lang als breit, haben dunkelrote Farbe und enthalten Gasvacuolen. Die End-

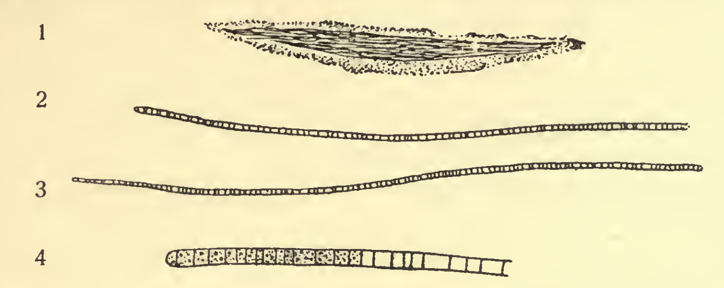


Fig. 15. Pelagothrix Clevei *Schmidt*. (Nach *J. Schmidt*, 1 Bündel Vergr. $\frac{17}{1}$ 2, 3 einzelne Fäden Vergr. $\frac{66}{1}$, 4 Vergr. $\frac{200}{1}$).

zellen sind abgerundet, fast abgestutzt und ohne Hauben. 20—30 dicht zusammengedrängte Fäden sind umgeben von einer dicken, nach außen scharf begrenzten, inwendig fädigen Gallerthülle und bilden so bis zu 2 mm lange spindelförmige, gerade oder gekrümmte Kolonien, welche eine strohgelbe Farbe haben.

Verbreitung. Sie ist bislang als Plankton nur im Roten Meer gefunden.

Anmerkung. Da sie nur in drei Exemplaren gefunden ist und es vielleicht Zweifel unterworfen sein kann, ob die scharfbegrenzte Gallerthülle als konstanter Charakter angesehen werden kann, dürfte es gewiß zweifelhaft sein, in wie weit sie als besondere Gattung geführt werden muß, aber da ich keine Gelegenheit gehabt habe, Exemplare derselben zu sehen, habe ich sie vorläufig als solche aufgeführt.

VII. **Haliarachne** *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen S. 353.

Gattungsbeschreibung. Fäden vielzellig in einem rundlichen oder länglichen, freischwebendem Gallertlager in zwei Schichten verteilt, vom Mittelpunkte desselben den gebogenen Beinen einer Spinne vergleichbar ausstrahlend; am Ende hakenförmig gekrümmt. Vermehrung des Lagers durch Teilung.

1. H. lenticularis *Lemmermann* (1899) Fig. 16.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 354, Taf. II Fig. 22—24.

Artbeschreibung. Gallertlager linsenförmig 450—700 μ groß. Zellen ca. 8 μ dick und 4—7 μ lang. Endzelle haubenförmig. Inhalt der Zelle vacuolenreich.



Fig. 16. Haliarachne lenticularis *Lem.* (Nach *E. Lemmermann*, Vergr. $\frac{30}{1}$).

Verbreitung. Sie ist gefunden im Stillen Ozean, wahrscheinlich als echtes Plankton, zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br).

VIII. **Katagnymene** *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen S. 354.

Gattungsbeschreibung. Der Faden, welcher vielzellig, unverzweigt, gerade oder gewunden ist, hat eine sehr dünne, dicht anliegende Scheide und ist umgeben von einer dicken nach außen wohlbegrenzten, farblosen Gallerthülle. Die Zellen sind alle gleichartig, mit Ausnahme der Endzelle, und enthalten Vacuolen (Gasvacuolen?) Die Fäden vermehren sich durch Teilung der Fäden, indem einzelne Zellen absterben und in Schleim aufgehen, so daß die Teilstücke (Hormogonien?) sich lösen und neue Kolonien bilden können.

Uebersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Der Faden gerade innerhalb seiner Gallerthülle. 1 K. pelagica.
E. Der Faden gewunden innerhalb seiner Gallerthülle. 2. K. spiralis.

1. K. pelagica *Lemmermann* (1899) Fig. 17.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen. Seite 354, Taf. III. Fig. 38, 40, 42.

Artbeschreibung. Der Faden hat eine Breite von 16—27 μ und ist in einer 93—165 μ breiten gleichmäßig dicken, geraden od. gebogenen Gallerthülle eingeschlossen. Die Länge der Zellen 3—4 μ. Die Endzellen abgerundet mit schwach hervortretenden Hauben.

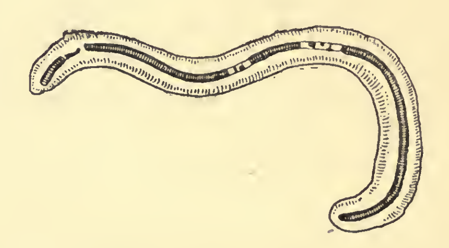


Fig. 17. Katagnymene pelagica *Lemm.* (Nach *E. Lemmermann.* Vergr. $\frac{75}{1}$).

Verbreitung. Sie ist eine echte Planktonalge, welche gefunden ist in den wärmeren Meeren der nördlichen Halbkugel, sowohl im Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° u. Br.), wie im Atlantischen Meere von 3° n. Br. bis ca. 40° n. Br. im Floridastrom.

2. K. spiralis *Lemmermann* (1899) Fig. 18.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 354, Taf. III, Fig. 41, 47—49; Oscillaria capitata *West jun.* Some Oscillarioideae from the Plankton S. 337, Pl. 400 A.

Artbeschreibung. Der Faden, welcher eine Breite von 9,6—22 μ hat, ist gebogen oder spiralförmig gewunden innerhalb einer mehr oder weniger ovalen Gallerthülle. Die Länge der Zellen beträgt 3—4 μ. Die Endzellen sind abgerundet mit deutlichen Hauben.

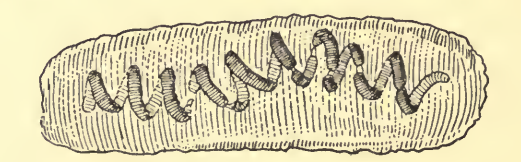


Fig. 18. Katagnymene spiralis *Lemm.* (Nach *E. Lemmermann,* Vergr. $\frac{75}{1}$).

Verbreitung. Sie ist eine echte Planktonalge, welche zusammen mit der vorgenannten vorkommt in den wärmeren Meeren der nördlichen Halbkugel, sowohl im Stillen Ozean zwischen Hawaii und Laysan (20°—25° n. Br.) wie im Atlantischen Ozean vom 3° n. Br. bis ca. 40° n. Br. im Floridastrom.

Subordo Heterocysteae *Hansgirg* (1884)

Bemerkungen zur Systematik einiger Süßwasseralgen S. 9.

Die Fäden haben Heterocysten, Ruheakineten oder haarförmig ausgezogene Spitzen.

Uebersicht über die als Plankton im Meere vorkommenden Familien.

A. Die Fäden unverzweigt, ohne deutlichen Gegensatz zwischen Spitze und Basis · Nostocaceae.

B. Die Fäden mit falscher Verzweigung, deutlichem Gegensatz zwischen Basis und einer haarförmig ausgezogenen Spitze Rivulariaceae.

Fam. **Nostocaceae** *Kützing* (1843)

Phycologia generalis S. 203.

Die Fäden einzeln, unverzweigt, ohne Gegensatz zwischen Spitze und Basis, zeitweilig schmäler werdend gegen beide Enden, aber niemals in Haarbildungen auslaufend. Heterocysten im Allgemeinen intercalar, selten endständig. Die Fäden mit oder ohne besondere Scheide; freilebend oder umgeben mit einer Gallerthülle, welche oft bestimmt geformte Lager bildet. Die Fäden vermehren sich durch Hormogonien oder Ruheakineten.

Übersicht über die Planktongattungen im Meere.

A. Die Fäden vereinigt zu einem bestimmt geformten und begrenzten Lager.
  a. Die Fäden gewunden innerhalb einer bestimmt begrenzten Gallertmasse I. Nostoc.
  b. Die Fäden parallel, vereinigt zu flockenförmigen Bündeln III. Aphanizomenon.

B. Die Fäden einzeln oder mehrere in einem formlosen nicht scharf begrenzten Schleim.
  a Heterocysten intercalar.
    α. Heterocysten rundlich, nicht kürzer als die Breite II. Anabaena.
    β. Heterocysten scheibenförmig, kürzer als die Breite IV. Nodularia.
  b. Heterocysten endständig V. Richelia.

I. **Nostoc** *Vaucher* (1803)

Histoire des Conferves d'eau douce S. 203.

Gattungsbeschreibung. Thallus gallertartig, von festerer oder loser Beschaffenheit, während der Jugend kugelförmig und solid, später kann sie ein verschiedenes Aussehen bekommen, und hohl werden, oder jedenfalls wasserreicher im Innern als das festere, oft dunklere Oberflächenlager. Die Fäden sind stark verschlungen untereinander. Die Scheiden

sind teils dick, gallertartig, teils undeutlich und ineinanderfliessend, farblos oder gefärbt. Die Zellen sind kugelförmig, tonnenförmig oder kurz cylindrisch. Die Heterocysten sind intercalar, nur bei sehr jungen Individuen terminal. Die Ruheakineten sind kugelförmig oder länglich und entstehen reihenweise im Faden.

1. N. sp.

Eine unbestimmte Nostoc-Art wird angeführt von *Hensen* (Über die Bestimmung des Plankton's) 1882—86 als Plankton in der „Schlei". Es ist somit vermutlich nur eine Süßwasserform, welche in Brackwasser hinausgetrieben ist, wo sie noch eine zeitlang zu leben vermocht hat.

II. **Anabaena** *Bory* (1822)

Dictionaire classique d'histoire naturelle. Vol. I, S. 307.; Inclus. Trichormus *Ralfs*, Dolichospermum *Ralfs* und Sphaerozyga *C. Agardh.*

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche gerade, gebogen oder unregelmäßig schraubenförmig gewunden sein können, sind entweder frei oder umgeben von Schleimhüllen, welche vereinigt sein können zu einer schleimigen Masse ohne scharfe Begrenzung. Die Zellen sind ungefähr kugelförmig oder vor der Teilung etwas langgestreckt; die Endzellen haben eine abweichende, öfter kegelförmige Form. Die Heterocysten sind intercalar. Die Ruheakineten haben verschiedene Formen und können einzeln oder reihenweise an bestimmten Stellen in dem Faden sich bilden.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Ruheakineten grenzen an die Heterocysten.
- a) Die Fäden fast gerade, 4,2—5 μ breit — 1. A. orulosa.
- b) Die Fäden stark gekrümmt, 3—4 μ breit — 2. A. baltica.

B. Die Ruheakineten getrennt von den Heterocysten durch vegetative Zellen — 3. A. caspica.

1. A. torulosa *(Carm.) Lagerheim* (1883) Fig. 19.

Bidrag til Sveriges algflora S. 47; Belonia torulosa *Carmichael* in *Hooker's* British Flora II, S. 379; Sphaerozyga Carmichaeli *Harvey* in Phycologia Brittannica, Tab. 113 A; *Ralfs,* On the Nostochineae S. 331. Tab. 8. Fig. 7 a, b. *Areschoug,* Algae exsiccatae No. 193, *Crouan,* Algues marines du Finistère No. 331; Cylindrospermum Carmicheli *Kützing,* Tab. Phycol. I. S. 53, Tab. 99, Fig. 4, *Desmazières,* Plantes cryptog. de France Sér I, No. 1978.

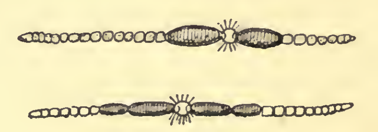


Fig. 19. Anabaena torulosa *(Carm.) Lagerh.* (Nach *Ralfs.* Vergr. ca. $\frac{250}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden sind blaugrün, ungefähr gerade oder etwas gebogen 4,2—5 μ breit und oft vereinigt zu einem häutigen, schleimigen, blaugrünen Lager. Die Zellen sind tonnenförmig, isodiametrisch oder etwas kürzer als breit, ohne Gasvacuolen; die Endzellen spitz kegelförmig. Die Heterocysten ungefähr kugelförmig oder oval 6 μ breit, 6—10 μ lang. Die Ruheakinete kürzer oder länger, gerade, ungefähr cylindrisch mit abge-

stumpften oder eingedrückten Enden, oft eingeschnürt in der Mitte, 7—12 μ breit und an die Heterocysten grenzend.

Verbreitung. Sie kommt vor als ein schleimiger Überzug auf dem Grunde oder größeren Pflanzen im Salz- oder Brackwasser an den Küsten von Norwegen, Schweden, Dänemark, Deutschland, Holland, Frankreich, England und den Vereinigten Staaten. Zeitweise kann dieser Überzug sich loslösen vom Grunde und durch Gasbläschen an die Oberfläche gehoben werden, so daß die Art kürzere Zeit hindurch als Plankton auftreten kann.

2. A. baltica *Schmidt* (1899) Fig. 20.

Danmarks blaagrönne Alger S. 371, Fig. 23.

Artbeschreibung. Die Fäden scheidenlos, gebogen und oft verschlungen zu Nestern, blaß blaugrün, 3—4 μ breit. Die Zellen rundlich, vorn zusammengedrückt, kugelförmig bis oval; enthalten Gasvacuolen. Heterocysten kugelrund oder doch fast kugelrund, verhältnismäßig klein, 4—6 μ breit. Die Ruheakineten haben farblose glatte Wände, sind oval oder kurz cylindrisch mit abgerundeten Enden, gerade, 10,8—12 μ breit und 19,6—24 μ lang, 2—3 vereinigt, angrenzend an die Heterocysten.

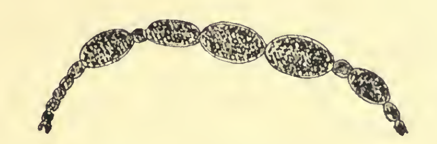


Fig. 20. Anabaena baltica *Schmidt.* (Nach *J. Schmidt,* Vergr. $\frac{320}{1}$).

Verbreitung. Diese Art ist nur bekannt als Plankton in der Ostsee, wo *J. Schmidt* sie nachgewiesen hat bei Gjedser auf Falster, wo sie angetroffen wurde zusammen mit Nodularia spumigena und Aphanizomenon Flos aquae.

Anmerkung. Vom Kurischen und Frischen Haff führt *P. Magnus* (Botanische Ergebnisse d. Expedition d. Pommerania S. 81.) 1871 eine Art von Anabaena als Plankton ohne genauere Artbestimmung an, aber aus der beigegebenen, genauen Beschreibung geht hervor, daß sie identisch sein muß mit A. baltica *Schmidt.* Von verschiedenen Teilen der südlichen Ostsee führt *Hensen* (Über die Bestimmung des Planktons) 1882—86 Sphaerozyga Carmichaeli Harv. (= Anabaena torulosa *(Carm.) Lagerheim)* als Plankton an; es ist gewiß das Richtigste, daß diese letzten Angaben auch zurückgeführt werden auf Anabaena baltica *Schmidt,* welche damals noch nicht als besondere Art ausgeschieden war.

3. A. caspica *Ostenfeld* (1901)

Phytoplankton fra det Kaspiske Hav. S. 138, Fig. 9.

Artbeschreibung. Die Fäden, welche freischwimmend, unregelmäßig gebogen und gewunden sind, werden umgeben von einem mehr oder weniger deutlichen Schleime. Die Zellen, welche 8—12 μ breit und fast ebenso lang sind, haben Gasvacuolen. Die Heterocysten sind kugelförmig, 10—12 μ breit. Die Ruheakineten, welche einzeln oder zu zwei zusammen gebildet werden, sind elliptisch oder fast kugelförmig (Länge 15—17 μ, Breite 14—15 μ) und sind getrennt von den Heterocysten durch vegetative Zellen.

Verbreitung. Sie ist nur gefunden als Plankton in einer Lagune des Kaspischen Meeres bei Enseli in Persien.

4. A. (Trichormus) spiroides *Klebahn* (1895)
Gasvacuolen, ein Bestandteil der Zellen der wasserblütebild. Phycochromaceen, S. 28, Taf. IV, Fig. 11—13.

Artbeschreibung. Die stets einfachen, mit einer dicken, aber schwer erkennbaren Gallerte umgebenen Fäden dieser Alge bilden zierliche und meist sehr regelmäßige Schrauben von 2—13, gewöhnlich 3—5 Umgängen, ca. 45—54 μ Windungsweite und 40—50 μ Windungshöhe. Die vegetativen Zellen sind annähernd kugelig, 6,5—5 μ dick, die Heterocysten von derselben Form, ca. 7 μ dick. Eine (unreife) Akinete war kugelig, 4 μ dick und lag neben der Heterocyste.

Verbreitung. Die Alge ist eine typische Süßwasserform, welche bisweilen im Brackwasser hinausgeschwemmt vorkommen kann, z. B. Greifswalder Bodden.

II. **Aphanizomenon** *Morren* (1838)

Histoire d'un genre nouveau de la Tribu des Confervées S. 11; Inclus. Limnoclide *Kützing*.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden sind scheidenlos, gerade, parallel und bilden schuppenförmige, oder spindelförmige, flockige, freischwimmende Bündel. Die Zellen haben Gasvacuolen. Die Ruheakineten sind cylindrisch, liegen einzeln und grenzen nicht an die Heterocysten.

1. A. Flos aquae (*L.*) *Ralfs* (1850). Fig. 21.

On the Nostochineae S. 340, Taf. 9, Fig. 6; *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsicicatae N. 278, 496, 1341; Byssus Flos-Aquae *Linné* Species-Plantarum (1753) N. 1168; Sphaerozyga Flos-Aquae *Corda, Rabenhorst* Algae cxsiccatae N. 1336 b., 1463; Limnoclide Flos aquae *Kützing* Phycol. generalis S. 203; Tab. Phycol I. S. 49 Tab. 91, Fig. II.; *Rabenhorst* Algae exsiccatae N. 296; L. Flos aquae var. fulva *Auerswald* in *Rabenhorst* Algae exsiccatae N. 410.

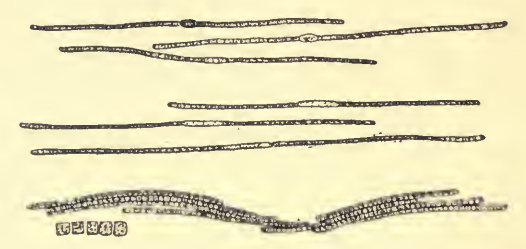


Fig. 21. Aphanizomenon Flos aquae *(L.) Ralfs*. (Nach *F. Kützing*, (Vergr. $\frac{150}{1}$).

Artbeschreibung. Die Fäden sind gerade, parallel, 3—6 μ breit, gegen die Enden schmäler werdend und vereinigt zu schuppenförmigen oder spindelförmigen geraden oder krummen, flockigen, schmutziggelbgrünen Bündeln, selten einzeln. Die Zellen sind 1—2 mal so lang als breit und enthalten Gasvacuolen. Heterocysten sind länglich, oval oder cylindrisch 4—7 μ breit, die Ruheakineten sind lang cylindrisch, breiter als die vegetativen Zellen (Länge 60—80 μ, Breite 7—8 μ) und haben glatte, farblose Wände.

Verbreitung. Sie ist bekannt von dem nördlichen und mittleren Europa, dem nördlichen Asien und den Vereinigten Staaten. Eigentlich ist sie beheimatet im Süßwasser, wo sie Ruheakineten bildet, treibt aber oft hinaus ins Meer, wo sie im Brakwasser lange leben kann und sich wahrscheinlich stark vermehrt; aber im stärker salzigen Meerwasser scheint sie bald unterzugehen. Im Meere wird sie als Küstenform betrachtet werden müssen, wird aber aufgeführt als Plankton von unzähligen Stellen über faßt die ganze

Ostsee, von den südlichsten Küsten bis hinauf nach Umeå, kann auch mit dem Ostsee-Wasser durch die Belte ins Kattegatt treiben, in dessen innerstem Teil sie beobachtet ist, z. B. bei Hellebäck auf Seeland und bei Skildervik in Schweden.

IV. **Nodularia** *Mertens* (1822)

in *Jürgens,* Algae aquaticae, Dec. XV, Nr. 4.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche umgeben sind von einer dünnen, oft verschleimenden Scheide, sind gerade oder gebogen, bisweilen schraubenförmig gewunden und frei oder vereinigt zu einem Lager von unbestimmter Form und Begrenzung. Die Zellen sind cylindrisch, scheibenförmig; die Heterocysten sind zusammengedrückt, intercalar. Die Ruheakineten sind kugelförmig, reihenweise geordnet und grenzen nicht an die Heterocysten.

1. N. spumigena *Mertens* (1822) Fig. 22.

in *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. XV, No. 4; *Bornet* et *Thuret,* Notes algologiques. S. 126, Tab. XXIX; *Wittrock* et *Nordstedt* Algae exsiccatae, No. 1343, 1344; Nodularia litorea *Thuret, Bornet* et *Thuret,* Notes algologiques, S. 121 et 124, Tab. XXIX; N. lit. *β.* Vriesiana *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae, No. 198; Spermosira major var. Röseana *Rabenhorst,* Algae exsiccatae No. 237.

Artbeschreibung. Die Fäden sind 8—18 μ breit, einzeln oder vereinigt zu einer schmutziggelben oder grünlichen Wasserblüte, gerade oder zusammengerollt, oft zu regelmäßigen Schrauben, nicht gegen die Enden schmäler werdend,

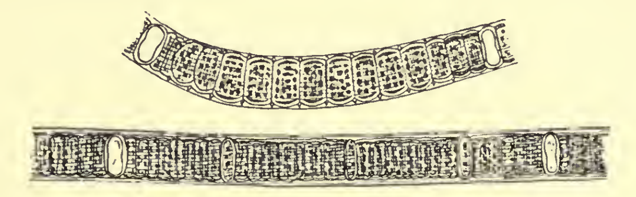


Fig. 22. Nodularia spumigena *Mert.* (Nach *E. Bornet* und *G. Thuret,* Vergr. $\frac{410}{1}$).

umgeben von einer dünneren oder dickeren Scheide. Die Zellen sind sehr kurz, scheibenförmig und enthalten Gasvacuolen. Die Heterocysten sind etwas breiter und länger, aber von derselben Form, wie die vegetativen Zellen. Die Ruheakineten sind fast kugelförmig bis eingedrückt ellipsoidisch oder scheibenförmig, öfter viele reihenförmig zwischen den Heterocysten, von welchen sie getrennt sind durch vegetative Zellen; die Wände sind dunkel gelblich.

Die von *Bornet* und *Flahault* (Revision des Nostocacées hétérocystées S. 2, 46—47) angegebenen Formen dieser Art:

α. genuina: Die Fäden 8—12 μ breit, die Ruheakineten meistens 12 μ breit und 8—9 μ lang;

β. litorea: Die Fäden 12—16 breit, die Ruheakineten ca. 14 μ breit und 10 μ lang;

γ. major: Die Fäden 12—18 μ breit, die Ruheakineten 14—15 μ breit und 6—7 μ lang

sind nach *Schmidt* (Danmarks blaagrönne Alger, S. 95) vereinigt durch Mittelformen, welche in demselben Faden alle Formen der Ruheakineten aufweisen, und darum im allgemeinen nicht auseinander gehalten werden können.

Verbreitung. Diese Art, welche bekannt ist in allen nord- und mitteleuropäischen Ländern, wie auch in Australien, kommt besonders im Brackwasser vor, kann aber auch im Süßwasser auftreten. Sie wächst ursprünglich als Bodenalge, treibt aber sehr allgemein an der Oberfläche und kommt als Plankton vor von dem südlichen Teil der Ostsee ganz bis hinauf nach Helsingfors; sie ist auch im Kattegat und an den südlichen Küsten Norwegens gefunden. Sie ist eine Küstenform, welche eigentlich beheimatet ist in ruhigen Föhrden oder Brackwassergebieten mit wenig salzhaltigem Wasser, wo sie Ruheakineten bildet; aber von diesen ursprünglichen Aufenthaltsorten kann sie in das offene Meer hinaustreiben, wo sie nach und nach zu Grunde geht, wenn der Salzgehalt zu groß wird.

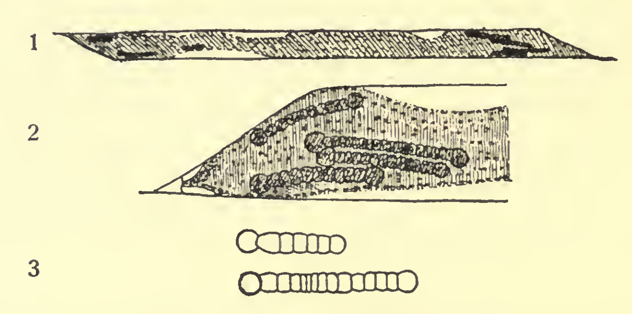


Fig. 23. Richelia intracellularis *Schmidt.* (Nach *J. Schmidt*; 1 Rhizosolenia-Zelle mit Richelia, Vergr. $\frac{47}{1}$; 2 die Spitze von einer Rhizosolenia mit Richelia, Vergr. $\frac{150}{1}$; 3 isolierte Fäden von Richelia, Vergr. $\frac{150}{1}$).

V. **Richelia** *Schmidt* (1901)

in *C. H. Ostenfeid* og *J. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten S. 146.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche kurz und unverzweigt sind, sind angeheftet an der Basis, wo sie eine Heterocyste haben. Die Scheide fehlt. Vermehrung unbekannt.

1 R. intracellularis *Schmidt* (1901) Fig. 23
in *C. H. Ostenfeid* og *J. Schmidt,* Plankton fra det röde Hav og Adenbugten S. 146, Fig. 2.

Artbeschreibung. Die Fäden kurz, 50—105 μ lang, gerade oder fast gerade, ohne Scheiden, bestehend aus wenigen (7—20) tonnenförmigen Zellen, welche 5,6—9,8 μ breit und vor der Teilung ungefähr so lang als breit, nach der Teilung scheibenförmig sind; die Endzelle öfter breiter als die übrigen Zellen, fast kugelförmig. Die Heterocysten sind basal und kugelförmig, oder fast kugelförmig, 9,8—11,2 μ breit.

Verbreitung. Diese eigentümliche Alge ist nur endophytisch einzeln oder viele zusammen in dem Innern der Zellen von Rhizosolenia styliformis *Btw.* gefunden. Sie kam vereinzelt vor im Roten Meere, aber massenweise in der Straße von Malakka und dem Innern der Siambucht.

Fam. **Rivulariaceae** *Rabenhorst* (1865)

Flora Europaea Algarum, II, S. 2.

Die Fäden, welche einen deutlichen Gegensatz zwischen der Basis und der haarförmig ausgezogenen Spitze aufweisen, haben verschieden geformte Scheiden und können unverzweigt sein, weisen meistens aber falsche Verzweigung auf. Die Heterocysten sind der Regel nach vorhanden und fast immer basal. Die Fäden vermehren sich durch falsche Verzweigung, Hormogonien, Ruheakineten und bisweilen durch Vermehrungsakineten.

Übersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Die Fäden mit ihren Scheiden von einander frei I. Calothrix.
B. Die Fäden mit ihren Scheiden mit einander verwachsen II. Rivularia.

I. **Calothrix** *C. Agardh* (1824)

Systema algarum S. 24; inclus. Masticonema *Schwabe*, Masticothrix *Kützing*, Schizosiphon *Kützing*, Lophopodium *Kützing*.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche einzeln in ihren nicht zusammenfliessenden Scheiden gefunden werden, sind unverzweigt oder falsch verzweigt und kommen einzeln oder zu rasigen, polsterförmigen oder büschelförmigen Lagern vereinigt vor. Heterocysten öfter vorhanden und basal. Hin und wieder kommen einzeln oder reihenweise Ruheakineten an der Basis des Fadens vor.

I. C. Rhizosoleniae *Lemmermann* (1899)

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific. Planktonalgen, S. 355.

Artbeschreibung. Fäden epiphytisch auf Rhizosolenia wachsend am Grunde etwas angeschwollen, nach der Spitze wenig verdünnt, von einer eng anliegenden, hyalinen Scheide umgeben. Heterocysten rundlich, ca 3 μ dick. Fäden am Grunde mit Scheiden 3 μ breit. Zellen 2,5 μ breit und 1,5 μ lang.

Verbreitung. Sie ist nur gefunden im „French-Pass" auf Neu-Seeland.

I. **Rivularia** *(Roth) C. Agardh* (1824).

Systema Algarum S. 19; Inclus. Ainactis *Kützing*, Dasyactis *Kützing*. Euactis *Kützing*, Geocyclus *Kützing*, Heteractis *Kützing*. Limnactis, *Kützing*, Physactis *Kützing*, Diplotrichia *J. Agardh*, Gloeotrichia *J. Agardh*, Zonotrichia *J. Agardh*, und Arthrotinum *Rabenhorst*.

Gattungsbeschreibung. Die Fäden, welche falsche Verzweigung zeigen, fliessen mit ihren Scheiden ineinander zu einem schorfigen, halbkugel- oder kugelförmigen, soliden oder hohlen Lager, in dem die Fäden radial ausstrahlen. Die Heterocysten sind basal, selten zugleich intercalar. Die Ruheakineten fehlen oder liegen unmittelbar neben den Heterocysten.

Uebersicht über die Planktonarten im Meere.

A. Ohne Ruheakineten; den Zellen fehlen Gasvacuolen 1. R. atra.
B. Mit Ruheakineten; die Zellen mit Gasvacuolen 2. R. echinulata.

1. R. atra *Roth* (1806)

Catalecta botanica II, S. 340; *Jürgens,* Algae aquaticae Dec. IV, No. 4 pl. junior; *Crouan,* Alques mar. de Finistère No. 336, *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exiccatae, No. 663 a, b, c; Euactis atra *Kützing,* Phycologia generalis, S. 241, *Kützing,* Tab. Phycol. II, S. 23, Tab. 74, Fig. IV; *Hohenacker,* Algae mar. exsiccatae No. 4, *Desmazières,* Pl. cryptog. de France, Sér. II, Tax. X No. 461; Zonotrichia hemisphaerica *Desmazières,* Pl. cryptog. de France, Sér. II, Tax. XXXIII, No. 1603; Euactis Lenormandiana *Kützing,* Tab. Phycol. II, S. 24, Tab. 75, Fig. I, *Le Jolis,* Algues mar. de Cherbourg No. 129, 189; Rivularia atra forma confluens *Lloyd,* Algues de l'Ouest de la France, No. 165; Rivularia hemisphaerica *Areschoug,* Algae exsiccatae No. 188; Rivularia confluens *Crouan,* Algues mar. de Finistère No. 325; Chaetophora crustacea *Schousboe,* Algae Schousboeanae No. 34.

Artbeschreibung. Lager, kugel- oder halbkugelförmig, manchmal zusammenfließend und bis zu 4 mm groß, hart, dunkel blaugrün oder schwarz, oftmals inwendig mit Zonen, niemals eingekrustet mit kohlensaurem Kalk. Die Fäden dichtstehend, nicht eingeschnürt, blaugrün, 2,5—5 μ breit, endend in lange dünne Haare, die unteren Zellen ungefähr isodiametrisch. Die Heterocysten einzeln an der Basis der Fäden.

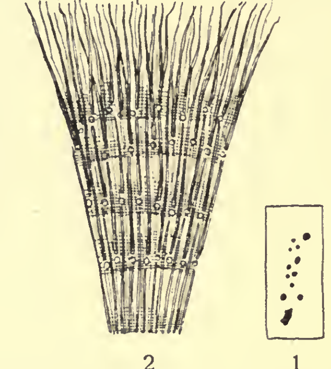


Fig. 24. Rivularia atra *Roth.* (Nach *F. Kützing.* 1 natürl. Größe, 2 Vergr. $\overline{1}$).

Verbreitung. Sie findet sich allgemein im Salz- oder Brackwasser, angewachsen an Klippen, Steinen, Holzwerk, Tierschalen oder größeren Algen an der obersten Wassergrenze in allen temperierten Meeren der nördlichen Halbkugel und hinauf bis in die Arktischen Meere. Sie ist eigentlich eine festsitzende Küstenform, kann aber losgerissen werden und dann unter gewissen Umständen längere Zeit leben und sich vermehren im Plankton. Ich habe sie beispielsweise gefunden in dem von der Planktonexpedition der Humboldtstiftung in der Nähe der Nord-Amerikanischen Küste (ca. 40° u. Br.) eingesammelten Plankton.

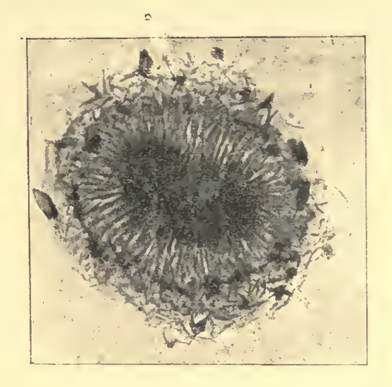
2 R. echinulata (Engl. Bot.) *P. Richter* (1894) Fig. 25.

Forschungsberichte aus der biol. Station zu Plön, Th. II, S. 31; English Botany Tab. 1378, London 1814; Gloeotrichia Pisum *Thuret,* ex parte, *Bornet* et *Flahault,* Revision des Nostocacées hétérocystees S. 366; *G. Pisum* forma parvula *Wittrock* et *Nordstedt,* Algae exsiccatae No. 375; Rivularia Echinulus *Areschoug,* Algae exsiccatae, No. 375; Rivularia fluitans

Cohn in Hedwigia, B. 17, S. 2, *Wittrock* et *Nordstedt*, Algae exsiccatae, No. 664; Rivularia Flos aquae *Gobi*, Über eine Erscheinung der Wasserblüte im Meerwasser, S. 37.

Artbeschreibung. Thallus solid, kugel- oder linsenförmig, $^1/_2$—$1^1/_2$ mm breit, gelbgrün, weich. Die Fäden lose geordnet, gelblichgrün oder graublau, eingeschnürt, 4,5—9 μ breit, die Zellen mit Gasvacuolen die untersten Zellen ungefähr isodiametrisch, die oberen langgezogen. Von Heterocysten findet sich je eine an der Basis der Fäden. Die Ruheakineten, welche scharf an die Heterocysten grenzen, sind cylindrisch, 50 μ lang, 8—10 μ breit und sind mit ihren Wänden nicht verwachsen mit den dünnen häutigen Scheiden.

Verbreitung. Diese Art kommt in England, Dänemark, dem nördlichen Deutschland, dem westlichen Rußland und dem südlichen Schweden vor. Eigentlich ist sie beheimatet als Plankton im Süßwasser, treibt aber





1 2

Fig. 25. Rivularia echinulata (Engl. Bot.) *Richt.* (Nach Apstein. 1 Vergr. $\frac{40}{2}$; 2 Vergr. $\frac{200}{1}$).

oft hinaus in das Meer, wo sie im Brackwasser, z. B. am Stettiner Haff (nach *Cohn*), im Finnischen Busen (nach *Gobi*) längere Zeit zu leben und sich zu vermehren scheint.

Anmerkung. Von dem südlichen Teil der Ostsee führt *Hensen* (Über die Bestimmung des Planktons) 1882—86 unter Plankton auch Limnactis oder Isactis an; es wird gewiß keinem Zweifel nnterliegen, daß hiermit eine der beiden genannten Rivularia Arten gemeint sein kann.

Vom nordchinesischen Meere führt *von Martens* (Die Preußische Expedition nach Ostasien. Die Tange) als Plankton eine Alge auf, welche er beschreibt und abbildet l. c S. 21, Taf. I, Fig. 1, unter dem Namen Physactis Wichurae *Martens*. Dies ist jedenfalls auch eine Rivularia-Art; aber ohne Untersuchung von Originalexemplaren ist es nicht möglich zu entscheiden, ob dies eine besondere Art ist oder ob sie irgend einer anderen, früher beschriebenen Art angehört.



XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae.

Von

E. Lemmermann in Bremen.

Klasse ***Flagellatae****).

Zellen mit einer oder mehreren Geifseln. Vermehrung nur ungeschlechtlich, durch Längs-, seltener durch Querteilung. Dauersporen (Cysten) bekannt.

1. Ord. **Chrysomonadineae.**

Zellen mit gelbbraunen Chromatophoren. Stoffwechselprodukte sind fettes Öl und Leucosin.

1. Fam. **Hymenomonadaceae.**

Zellen mit 2 gleichlangen Geifseln.

Gatt. **Phaeocystis** Lagerheim.

Unbewegliche Zellen zu vielen in freischwimmenden, blasenförmigen Gallertkolonien vereinigt. Vermehrung durch Längsteilung.

1. Ph. Pouchetii (Hariot) Lagerheim.

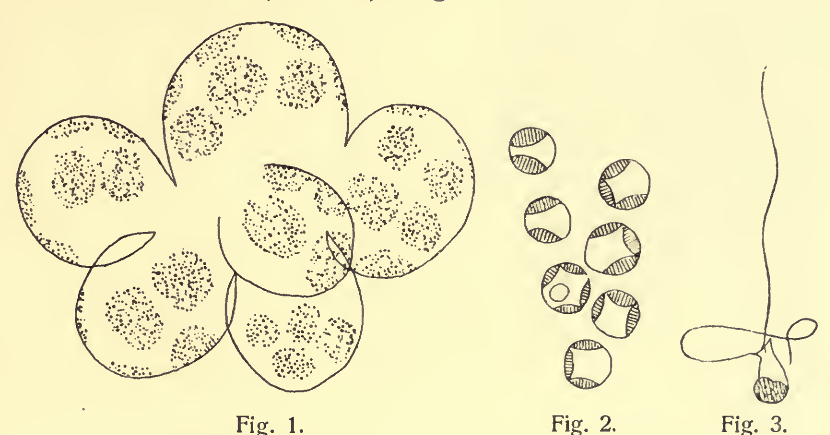


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Phaeocystis Pouchetii (Hariot) Lagerheim.

Fig. 1. Kolonie (Vergr. 40). Fig. 2. Teil der Kolonie (Vergr. 1000). Fig. 3. Schwärmzelle (Vergr. 1000). Nach Lagerheim (Fig. 1—2) und Pouchet (Fig. 3).

Synonym: Tetraspora Pouchetii Hariot; Procytella primordialis Haeckel (?). Protococcus marinus Kükenthal.

*) Hierher gehören wahrscheinlich auch die von V. Hensen abgebildeten gelben Schwärmer (Jahresber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere 1887 Taf. V Fig. 52—55). Leider sind die bisherigen Angaben darüber so dürftig, dafs eine Beschreibung der Formen nicht zu geben ist.

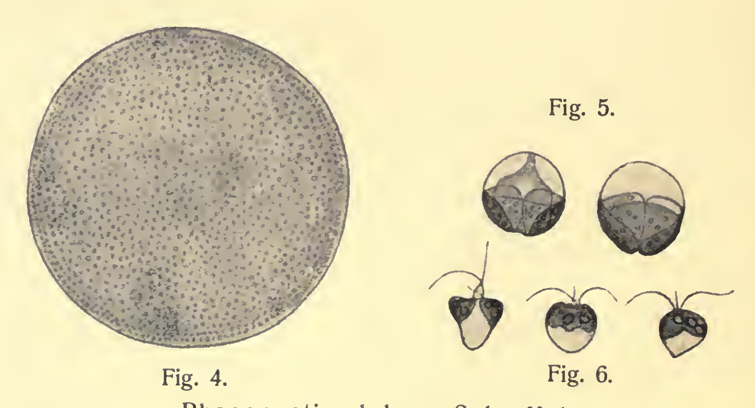
Litteratur: 1) Pouchet, Sur une algue pélagique nouvelle (Comptes rendus des séances de la Soc. de Biol., séances d. 16. jan., 14. mai, 11. et 25. juni 1892); 2) Lagerheim, Über Phaeocystis Pouchetii (Har.) Lagerh., eine Plankton-Flagellate (Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1896 Nr. 4). 3) De Toni, Sylloge, Algarum Vol. III. 4) Haeckel, Planktonstudien 1890. 5) Cleve, Plankton collected by the Swedish Exped. to Spitzbergen in 1898 (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 3).

Schwärmzellen birnförmig, vorn mit 2 gleichlangen Geifseln, hinten mit einem gelbbraunen Chromatophor. Kolonien länglich, seltener rundlich, mit blasenförmigen Ausstülpungen, 1—2 mm grofs. Unbewegliche Zellen kugelig, 4—8 μ grofs, zu gröfseren Gruppen vereinigt.

Verbreitung: Spitzbergen (Juni, August), Grönland (April, Juni, Juli), Bäreninsel (Juni), Hope Island-Icefjord (Juni), Süd Cape-King Charles Land (August), Jan Mayen (Juli), Island (Juni, Juli), Färöer, Shetlands Inseln (Mai), Lofoten—Varangerfjord (Juni, Juli), Tromsösund (Frühjahr, Winter), Nordsee (Helder: April, Mai; St. Vaast de la Hogue: Juni, Dezember), Skagerak, Englischer Kanal (Plymouth: April—Juni, September).

2. Ph. globosa Scherffel.

Litteratur: Scherffel, Phaeocystis globosa nov. spec. (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. IV Heft 1).



Phaeocystis globosa Scherffel.
Fig. 4. Kolonie (Vergr. 45). Fig. 5. Zellen der Kolonie (Vergr. 1000). Fig. 6. Schwärmzellen (Vergr. 1200). Nach Scherffel.

Schwärmzellen rundlich, kurz cylindrisch oder herzförmig, schwach zusammengedrückt, 4—6 μ grofs, vorn mit 2 Haupt- und 1 Nebengeifsel und 2 gelbbraunen Chromatophoren. Kolonien kugelig, seltener oval bis wurstförmig, ohne blasenförmige Ausstülpungen, 0,5—3,5 mm grofs. Unbewegliche Zellen birnförmig, in der Kolonie ziemlich gleichmäfsig verteilt, innerhalb einer kugeligen, 7—15 μ grofsen Höhlung liegend, mit 2 braunen Chromatophoren.

Verbreitung: Helgoland (März bis Juli, zeitweise massenhaft).

Gatt. **Hymenomonas** Stein.

Zellen einzeln, freischwimmend, mit enganliegender, körniger Hülle, 2 gelbbraunen Chromatophoren, 1—2 kontraktilen Vakuolen im Vorderende, ohne Augenfleck.

1. H. roseola Stein, Organismus d. Inf. III. Abt. 1. Hälfte Taf. XIV Abt. II, Fig. 1—3.

Litteratur: 1) G. Klebs, Flagellatenstudien, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. 2) G. Senn, Flagellata in Engler und Prantl, natürl. Pflanzenfam. Teil I Abt. 1a. 3) K. Levander, Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors I. Protozoa, Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. XII.

Zellen eiförmig oder länglich, 14 bis 40 μ lang, 10 bis 18 μ breit, vorn ausgerandet. Hülle mit vielen ringförmigen Körperchen.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors (Süfswasserform!).

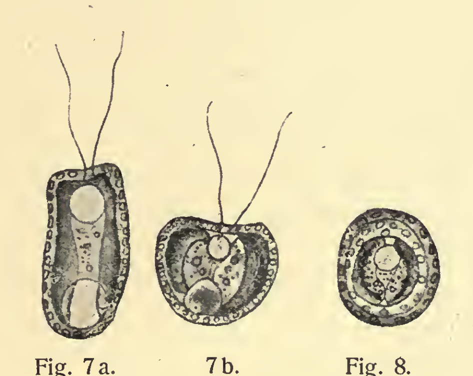


Fig. 7a. 7b. Fig. 8.

Hymenomonas roseola Stein.
Fig. 7a—b. Schwärmzellen. Fig. 8. Zur Ruhe gekommene Zelle (Vergr. 1000). Nach Klebs.

Gatt. **Synura** Ehrenb.

Zellen mit hautartigen, kurz bestachelten Hüllen, mit den zugespitzten Hinterenden zu kugeligen Kolonien vereinigt.

1. S. uvella Ehrenb., pag. 61 Taf. III Fig. IX.





Fig. 9. Fig. 10.

Synura uvella Ehrenb.
Fig. 9. Kolonie (Vergr. 650). Nach Stein. Fig. 10. Einzelzelle (Vergr. 750). Nach Klebs.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. 2) Stein l. c. 3) G. Klebs l. c. 3) O. Bütschli, Mastigophora. 4) G. Senn l. c. 5) K. Levander l. c.

Zellen ei- oder birnförmig, 17 μ lang, 13—14 μ breit. Kolonien kugelig 20—52 μ grofs.

Verbreitung: Esbo-Bucht b. Helsingfors (Süfswasserform!).

2. Fam. **Ochromonadaceae.**

Zellen mit einer langen Haupt- und einer kurzen Nebengeifsel.

Gatt. **Dinobryon** Ehrenb.

Zellen mit 2 gelbbraunen Chromatophoren, innerhalb eines oben offenen Gehäuses lebend. Gehäuse zu freischwimmenden, buschförmigen Kolonien vereinigt. Vermehrung durch Teilung und durch Cysten.

1. D. Sertularia Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 124 Taf. VIII Fig. 8. 2) Stein, Organismus d. Infus. Taf. XII Fig. 1—4. 3) Bütschli, Mastigophora. 4) Klebs, Flagellatenstudien II. 5) G. Senn, Flagellata. 6) Levander, Materialien l. c. 7) Lemmermann, Beitr. z. Kenntnis d. Planktonalgen XI in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1900 pag. 514 Taf. XVIII Fig. 9—10.

Kolonien dicht buschförmig. Alle Gehäuse gleichgrofs, fast regelmäfsig vasenförmig, an der Mündung etwas erweitert, bis 44 μ lang, in der Mitte und an der Mündung 13 μ, kurz unterhalb derselben 10—11 μ breit. Cysten kugelig, 14—16 μ grofs, mit halsartigem Fortsatze, innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Hülle.

Verbreitung: Esbo-Bucht bei Helsingfors (Juli 1892); Egersund (D. stipitatum bei Vanhöffen l. c.)

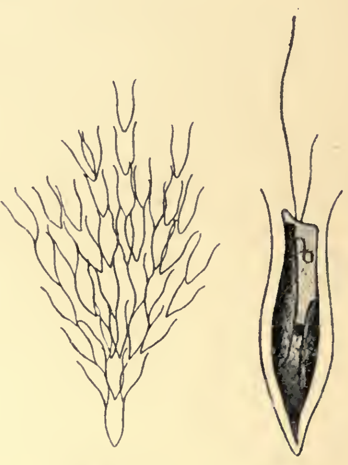


Fig. 11. Fig. 12.
Dinobryon Sertularia Ehrenb.
Fig. 11. Kolonie (Vergr. 305).
Fig. 12. Einzelzelle (Vergr. 750).
Original.

2. D. balticum (Schütt) Lemm.

Synonym: Dinodendron balticum Schütt, Dinobryon pellucidum Levander.

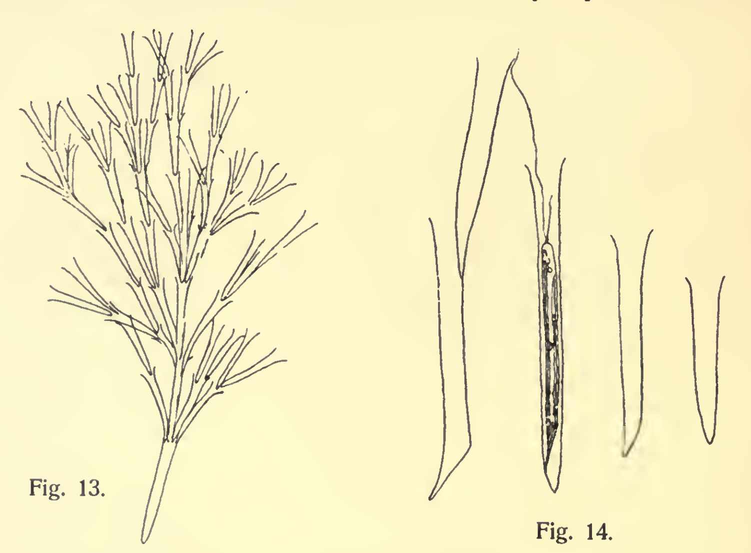


Fig. 13. Fig. 14.

Dinobryon balticum (Schütt) Lemm.
Fig. 13. Kolonie (Vergr. 305). Fig. 14. Einzelzellen (Vergr. 750). Original.

Litteratur: 1) Schütt, Pflanzenleben der Hochsee pag. 274. 2) Levander, Materialien in Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica Bd. 12 pag. 31 Taf. II Fig. 1. 3) Lemmermann l. c. pag. 518 Taf. XVIII Fig. 25—29.

Kolonien locker, ziemlich sperrig. Gehäuse von unten nach oben an Länge abnehmend, aus einem vorderen cylindrischen, an der Mündung erweiterten und einem hinteren schief kegelförmigen Teile bestehend. Bei einer Drehung um 90° erscheint das Gehäuse cylindrisch, mit allmählich verjüngtem Ende. Untere Gehäuse 50—64 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit; oberste Gehäuse 32—35 μ lang und 3—4 μ breit, an der Mündung 5—6 μ breit. Cysten nicht bekannt.

Verbreitung: Umgebung von Helsingfors (Skären bei Esbo massenhaft, bei Löfö nur im Juni und Juli); Bornholm (März); Kieler Bucht; Bohuslän (März bis Mai); Väderö (April); Gullmarfjord (April); Måseskär (April bis Juni, August); Kopparstenarne (April); Kalkgrundet—Öresund (Mai); Westküste von Norwegen (Mai bis Juli); Nordsee (April, zwischen 59° 31' n. Br., 6° 28' östl. L. und 57° 49' n. Br., 10° 43' östl. L.); Spitzbergen (August); Karajakfjord (Grönland).

Gatt. **Uroglena** Ehrenb.

Zeilen zu vielen in gallertartigen Kolonien vereinigt, auf dichotomisch verzweigten Stielen sitzend, mit 1 gelbbraunen Chromatophor, 1 Augenfleck und 1—2 Vakuolen. Vermehrung der Kolonien durch Einschnürung, der Zellen durch Längsteilung. Dauersporen kugelig, mit langen Stacheln, halsartigem Stiel und 2 Chromatophoren.

1. U. volvox Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 62 Taf. III Fig. XI. 2) O. Bütschli, Mastigophora pag. 818. 3) O. Zacharias, Über den Bau der Monaden und Familienstöcke von Uroglena volvox (Forschungsber. d. biol. Stat. i. Plön 3. Teil pag. 78—83 und Zool. Anzeiger 1891 Nr. 458). 4) K. Levander, Materialien l. c. 5) L. Iwanoff, Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden (Bull. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg V. Ser. Bd. XI Nr. 4 pag. 254).

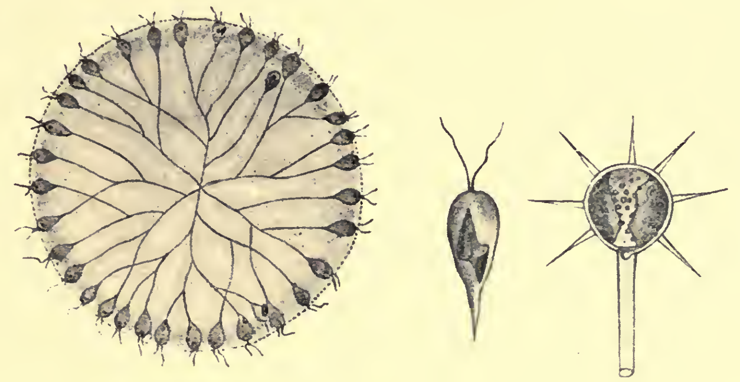


Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17.

Uroglena volvox Ehrenb.

Fig. 15. Kolonie, nach Behandlung mit Haematoxylin (Vergr. 200). Nach Zacharias. Fig. 16. Einzelzelle (Vergr. 1000). Fig. 17. Cyste (Vergr. 1000). Nach Iwanoff.

Kolonien meist kugelig, seltener oval, 40—290 μ grofs. Zellen radial angeordnet, oval bis birnförmig, 14—18 μ lang, 10—12 μ breit.

Verbreitung: Löfö (Juni und Juli 1892 und 1893), Ramsö-Sund (Juni 1893). (Süfswasserform!)

2. Ord. **Cryptomonadineae.**

Zellen abgeplattet, farblos oder mit 1—2 verschieden gefärbten Chromatophoren. Stoffwechselprodukt ist Stärke.

1. Fam. **Chilomonadaceae.**

Zellen mit 2 gleichlangen Geifseln.

Gatt. **Cryptomonas** Ehrenb.

Zellen mit 2 verschieden gefärbten Chromatophoren und 2 Vakuolen.

1. Cr. ovata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 41 Taf. II Fig. XVII. 2) Stein, Organismus l. c. Taf. XIX Fig. 25—31. 3) S. Kent, Manual pag. 404 Pl. XXII Fig. 16—18. 4) Bütschli, Beiträge z. Kenntnis d. Flagellaten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX). 5) Cienkowsky, Über Palmellaceen und einige Flagellaten (Archiv f. mikrosk. Anat. Bd. VI). 6) Dangeard, Recherches sur les Cryptomonadineae et les Euglenae (Le Botaniste Serie I). 7) F. Fisch, Untersuch. über einige Flagellaten (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLII). 8) G. Senn, Flagellata.



Fig. 18.
Cryptomonas ovata Ehrenb.
Vergr. 650. Nach Stein.

Zellen länglich eiförmig, vorn etwas ausgerandet, hinten verjüngt, mit 2 seitlichen, spangrünen Chromatophoren, 42—63 μ lang und 21 bis 32 μ breit. Geifseln etwas kürzer wie die Zelle.

Verbreitung: Löfö und Ramsö-Sund b. Helsingfors (August 1893). (Süfswasserform !*)

Gatt. **Rhodomonas** Karsten.

Zellen mit einem Chromatophor und 1 Vakuole.

1. Rh. baltica Karsten.

Litteratur: 1) G. Karsten, Rhodomonas baltica n. g. et sp. (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. III pag. 15 Taf. I Fig. 8—12. 2) G. Senn, Flagellata pag. 169.

Zellen zusammengedrückt, vorn schief abgestutzt, hinten abgerundet, 25—40 μ lang, 15—17 μ breit und 8—10 μ dick. Chromatophor floridеenrot, den Rücken bedeckend, mit den Rändern auf die andere Seite hinübergreifend.



Fig. 19. Fig. 20.
Rhodomonas baltica Karsten.
Vergr. 1000. Nach Karsten.

Verbreitung: Kieler Bucht.

2. Rh. marina (Dang.) Lemm.

Synonym: Cryptomonas marina Dang.

Litteratur: P. A. Dangeard, Note sur un Cryptomonas marin (Le Botaniste 3. sér. pag. 32. Taf. II Fig. 20).

Zelle länglich, an beiden Enden verjüngt, vorn etwas ausgerandet, 42—63 μ lang, mit 1 gelbbraunen Chromatophor und einem central gelegenen Öltropfen. Geifseln so lang wie die Zelle. Unvollständig bekannt.



Fig. 21.
Rhodomonas marina (Dang.) Lemm.
Vergr.: ? Nach Dangeard.

Verbreitung: Mittelmeer bei Luc-sur-Mer (Uferform!).

---

*) Auf eine Form mit zurückgekrümmtem Hinterende [var. curvata (Ehrenb.) Lemm.] bleibt besonders zu achten.

Anmerkung: Zu den Cryptomonaden scheinen auch die von Brandt im Plankton des Golfes von Neapel beobachteten gelben Schwärmzellen zu gehören. Vergl. Mitteil. aus d. Zool. Stat. z. Neapel 1883 pag. 242.

3. Ord. **Euglenineae.**

Zellen mit fester, häufig gestreifter Membran, 1—2 Geifseln, einer Haupt- und mehreren Nebenvakuolen, meist mit grünen Chromatophoren.

1. Fam. **Euglenaceae.**

Zellen mit grünen Chromatophoren und rotem Augenfleck, radiär gebaut. Ernährung holophytisch oder saprophytisch.

Gatt. **Lepocinclis** Perty.

Zellen walzenrund, mit 2 grofsen, seitlichen, ringförmigen Paramylonkörnern und starrer, meist spiralig gestreifter Membran.

1. L. ovum (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Euglena ovum Ehrenb.; Chloropeltis ovum Stein ex parte; Phacus ovum (Ehrenb.) Klebs var. cylindrica Klebs; Euglena zonalis Carter.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 45, 46, 49, 50. 2) Carter, Annals and Mag. of Nat. Hist. ser. III Vol. III pag. 17 Taf. I Fig. 16. 3) G. Klebs, Organisation einiger Flagellatengruppen. (Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen Bd. I pag. 314. 4) Hübner, Euglenaceenflora v. Stralsund pag. 12. 5) E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XII in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 pag. 88.

Zelle oval bis fast cylindrisch, am Hinderende mit deutlich abgesetztem, farblosem Endstachel, 30—38 μ lang und 15—18 μ breit. Stachel circa 6—7 μ lang.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors (August 1892). (Süfswasserform!)

Fig. 22.
Lepocinclis ovum (Ehrenb.) Lemm.
Vergr. 650. Nach Stein.

Gatt. **Phacus** Nitzsch.

Zellen plattgedrückt, mit starrer, gestreifter Membran.

1. Ph. pyrum (Ehrenb.) Stein.

Synonym: Euglena pyrum Ehrenb.; Lepocinclis pyrum Perty.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 110 Taf. VII Fig. 11. 2) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 51—54. 3) Hübner, Euglenaceenflora v. Stralsund pag. 13. 4) G. Klebs, Organisation l. c. pag. 313. 5) Perty, kl. Lebensf. pag. 165 Taf. X Fig. 8.

Zellen birnförmig, etwas zusammengedrückt, vorn breit abgerundet, hinten in eine lange farblose Endspitze auslaufend, 30—55 μ lang, 13—15 μ breit. Chromatophoren 2, seitenständig, mit unregelmäfsig gelappten Rändern. Pyrenoide nur auf der Aufsenseite mit uhrglasartig gebogenen Paramylonscheiben bedeckt. Membran spiralig gestreift.

Verbreitung: Löfö-Sund (Juli 1892). (Süfswasserform!)

Pig. 23.
Phacus pyrum (Ehrenb.) Stein.
Vergr. 650. Nach Stein.

Gatt. **Colacium** Ehrenb.

Zellen anfangs freischwimmend, mit 1 Geifsel, später am hyalinen Vorderende mittels besonderer Gallertstiele an kleinen Wassertieren festsitzend. Chromatophoren

zahlreich, scheibenförmig, wandständig. Membran glatt, weich. Vermehrung durch Längsteilung.

1. C. vesiculosum Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 115 Taf. VIII Fig. 1. 2) S. Kent, Manual pag. 394 Taf. XXI Fig. 33. 3) Stein, Organismus Taf. XXI Fig. 26—34. 4) K. Levander, Materialien l. c.

Schwärmzellen breit spindelförmig, 22 μ lang, 15 μ breit, an den Enden verschmälert und abgerundet. Festsitzende Zellen eiförmig oder länglich, 19—29 μ lang, 9—17 μ breit, auf unverzweigten, kurzen Gallertstielen sitzend.

Verbreitung: Seewasser b. Helsingfors, auf Anuraea cochlearis var. recurvispina Jägersk. und Acartia bifilosa Giesbr. (Süſswasserform.)



Fig. 24. Fig. 25a. Fig. 25b.
Colacium vesiculosum Ehrenb.
Fig. 24. Schwärmzelle. Fig. 25a—b Vegetative Zellen.

Klasse Chlorophyceae.

Zellen mit oder ohne Geiſseln, mit grünen Chromatophoren. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung, Schwärmsporen, Dauerzellen; geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von Schwärmzellen oder Befruchtung von Eiern.

1. Ord. **Volvocineae.**

Zellen mit Geiſseln. Vermehrung durch Teilung, Kopulation von Schwärmzellen und Befruchtung von Eiern.

1. Fam. **Chlamydomonadaceae.**

Zellen einzeln, nackt oder mit dünner, weicher Hülle, mit 2—4 Geiſseln. Vermehrung durch Längs- und Querteilung. Bildung der Dauercysten durch Kopulation.

Gatt. **Chlamydomonas** Ehrenb.

Zellen einzeln, mit 2 Geiſseln. Hülle wenigstens an einer Seite dicht anliegend.

1. Chl. Mikroplankton Reinke.

Litteratur: 1) J. Reinke, Eine neue Alge des Planktons (Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. III pag. 3—4 Abbild. 1—6).

Zellen eiförmig bis fast dreieckig, 2,5 μ lang. Vorderende farblos. Geiſseln so lang wie die Zelle. Chromatophor kelchförmig. Vakuolen, Pyrenoid, Augenfleck nicht beobachtet.

Verbreitung: Kieler Bucht.



Fig. 26. Fig. 27a. Fig. 27b.
Chlamydomonas Mikroplankton Reinke.
Fig. 26. Schwärmzelle.
Fig. 27a—b. Zur Ruhe gekommene Zellen. Nach Reinke.

2. Chl. Magnusii Reinke.

Synonym: Gloeocystis spec.

Litteratur: J. Reinke, Algenflora d. westl. Ostsee (6. Bericht d. Komm. zur wiss. Unters. d. deutsch. Meere i. Kiel pag. 88).

Zellen 12—13 μ lang, halb so breit, mit 2 ungleich langen Geifseln, 1 grofsen Chromatophor, 1 Pyrenoid, 1 braunen Augenfleck. Ruhende Zellen mit dicken, geschichteten Gallerthüllen, bis 30 μ grofs, zu ineinander geschachtelten (Gloeocystis-ähnlichen) Familien vereinigt. Ungenügend bekannt. Dürfte wegen der ungleich langen Geifseln in eine besondere Gattung gehören!

Verbreitung: Kieler Hafen (Winter und Frühling).

Gatt. **Sphaerella** Sommerf.

Zellen einzeln, mit dicker, weit abstehender, weicher Hülle, welche am Vorderende von 2 gleichlangen Geifseln durchbohrt ist. Pyrenoid meist vorhanden.

1. Sph. marina (Cohn) Lemm.

Synonym: Chlamydomonas marina Cohn.

Litteratur: F. Cohn, Chlamydomonas marina Cohn, Hedwigia 1865 Nr. 7.

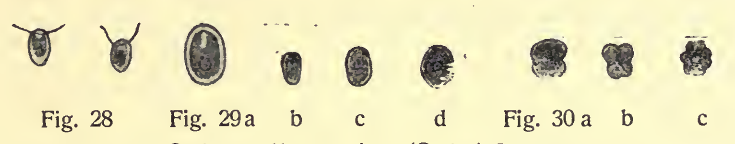


Fig. 28 Fig. 29a b c d Fig. 30a b c

Sphaerella marina (Cohn) Lemm.
Fig. 28. Schwärmzellen. Fig. 29a—d. Zur Ruhe gekommene Zellen.
Fig. 30a—c. Teilungsstadien. Nach Cohn.

Zellen oval, grün, ohne Hülle 40 μ, mit derselben 60 μ lang. Ruhezellen kugelig, 60—80 μ (seltener bis 100 μ) dick.

Verbreitung: Seewasser; im Plankton des Meeres noch nicht aufgefunden.

2. Sph. atlantica (Montagne) Lemm.

Synonym: Protococcus atlanticus Montagne.

Litteratur: 1) C. Montagne, Note sur un nouveau fait de coloration des eaux de la mer (Ann. des Sc. nat. III. sér. Tome VI pag. 262—268.)

Zellen rundlich, rot, getrocknet grün, mit der Hülle 3—5 μ dick. Hülle 0,6—0,75 μ dick.

Verbreitung: Atlantik; färbte am 3. Juni 1845 weite Strecken des Meeres in der Nähe der Tajo-Mündung rot.

Anmerkung: Zur Gattung Sphaerella dürfte auch Diselmis marina Duj., Hist. des Zoophytes pag. 343 gehören (Zellen fast kugelig, vorn stumpf abgerundet, 27 μ lang!). Diese Species färbte am 3. März 1840 das Wasser im Hafen von Cette grün.

Zu beachten bleibt auch Sph. salina (Dunal) Lemm., eine Alge, welche in den Salzbassins des Mittelmeeres eine Rotfärbung hervorruft.

Gatt. **Carteria** Diesing.

Zellen mit 4 gleichlangen Geifseln. Hülle wenigstens an einer Seite dicht anliegend. Pyrenoid vorhanden.

1. C. cordiformis (Carter) Dill.

Synonym: Cryptoglena cordiformis Carter; Tetraselmis cordiformis Stein.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 1—3. 2) O. Dill, Die Gattung Chlamydomonas und ihre nächsten Verwandten (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXVIII pag. 340 Taf. V Fig. 42—44). 3) R. Francé, Beiträge zur Kenntnis der Algengattung Carteria (Termesz. Füzetek Vol. XIX Parte 1 pag. 107—113).

Zellen herzförmig, 18—20 μ lang und 15—16 μ breit. Membran dünn. Chromatophor muldenförmig. Pyrenoid kugelig, hinter dem Zellkern liegend. Augenfleck rundlich.

Verbreitung: Löfö-Sund (August 1892 und 1893). (Süſswasserform!)



Fig. 31. Carteria cordiformis (Carter) Dill. Vergr. ? Nach Dill.

2. C. minima (Dang.) Dill.

Synonym: Chlamydomonas minima Dang.

Litteratur: 1) Dangeard, La sexualité chez quelques Algues inférieures (Journ. de Bot. 1888 pag. 415 Fig. 1—6. 2) O. Dill l. c.

Zellen länglich, 8 μ lang, 5 μ breit. Pyrenoid im hinteren Teile. Vermehrung durch Längsteilung. Dauerzellen kugelig, rot.

Verbreitung: Küsten von Frankreich.





Fig. 32. Fig. 33.
Carteria minima (Dang.) Dill.
Fig. 32. Schwärmzelle.
Fig. 33. Teilungsstadium. Vergr.: ? Nach Dangeard.

2. Fam. **Polyblepharidaceae.**

Zellen einzeln, mit 4—8 Geiſseln. Vermehrung durch Längsteilung. Bildung der Dauerzellen ohne Kopulation.

Gatt. **Chloraster** Ehrenb.

Zellen mit 5 Geiſseln.

1. Chl. agilis S. Kent.

Litteratur: S. Kent, Manual pag. 317 Taf. XIX Fig. 15.

Zelle umgekehrt kegelförmig, vorn gerade, hinten allmählich zugespitzt, im Querschnitt quadratisch, mit kielartig vorstehenden Ecken, 10 μ lang. Chromatophor bleichgrün. Mittlere Geiſsel gerade vorgestreckt, die übrigen 4 rückwärts gekrümmt.

Verbreitung: Salzwasser b. Jersey; dürfte weiter verbreitet sein.



Fig. 34. Chloraster agilis S. K. Vergr.: ? Nach Kent.

3. Fam. **Volvocaceae.**

Zellen mit 2 Geiſseln, zu bestimmt geformten Kolonien vereinigt.

Gatt. **Gonium** Müller.

Kolonie tafelförmig, flach, 4—16 zellig, von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben, Zellen durch Protoplasmavorsprünge verbunden.

1. G. sociale (Duj.) Warm.

Synonym: G. Tetras A. Braun.

Litteratur: 1) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 541. 2) W. Migula, Beiträge zur Kenntnis des Gonium pectorale (Bot. Centralbl. Bd. 43). 3) E. Lemmermann, Beitrag zur Algenflora von Schlesien (Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XIV pag. 248). 4) Derselbe, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen XIII in Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901.

Kolonien 4 zellig, 20—48 μ breit. Zellen eiförmig, 5—14 μ breit, 9—20 μ lang, um einen mittleren 4seitigen Intercellularraum angeordnet. Membran der Dauerzellen mit kleinen schuppenförmigen Höckern.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform).

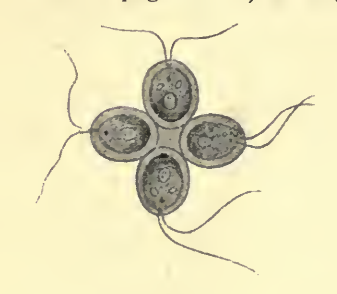


Fig. 35.
Gonium sociale (Duj.) Warm.
Vergr.: 664. Nach Migula.

2. G. pectorale Müll.[1])

Litteratur: 1) De Toni, Sylloge Algarum l. c. pag. 541. 2) W. Migula l. c. 3) E. Lemmermann l. c.

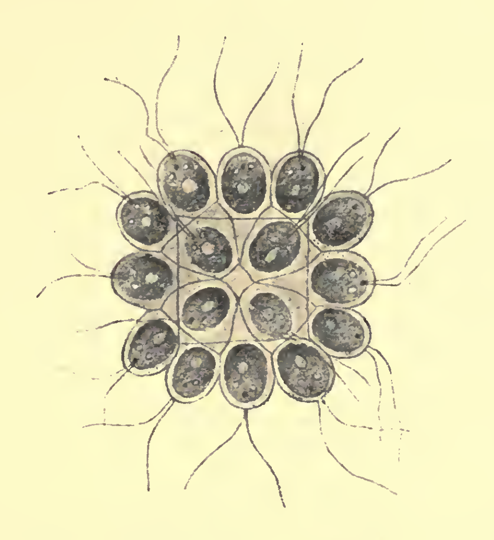


Fig. 36. Gonium pectorale Müll. Vergr.: 664. Nach Migula.

Kolonien 16zellig, quadratisch, 23—90 μ grofs, mit einem centralen, viereckigen Intercellularraume. Zellen eiförmig, 5,5—15 μ grofs. Dauerzellen mit glatter Membran.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform).

Gatt. **Pandorina** Bory.

Kolonien 16—32zellig, von einer dicken, gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Zellen im Centrum der Kolonialhülle dicht zusammenliegend.

[1]) Zu beachten bleibt eine Form mit eckigen Zellen, Gonium angulatum Lemm. (Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön 7. Teil pag. 111 Taf. I Fig. 1).

1. P. Morum (Müll.) Bory.

Litteratur: 1) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 13—18. 2) N. Wille, Volvocaceae (Engler u. Prantl., natürl. Pflanzenfam. I. Teil II. Abt. pag. 42. 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 539.

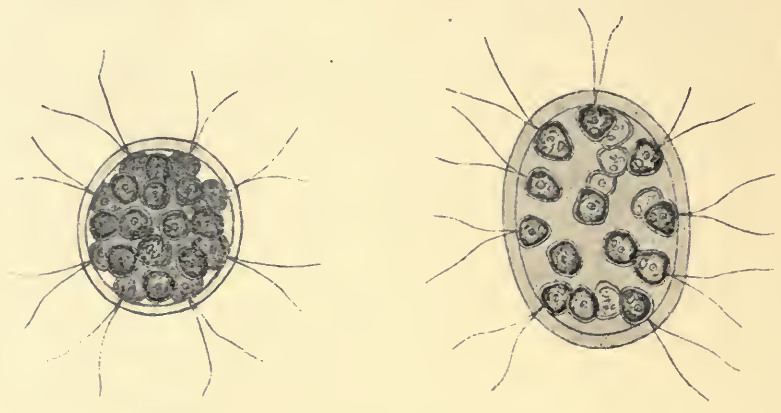


Fig. 37. Fig. 38.

Pandorina Morum (Müll.) Bory.

Fig. 37. Jüngere Kolonie (Vergr.: 305). Fig. 38. Ältere Kolonie kurz vor der Teilung (Vergr.: 305). Original.

Gallerthülle kugelig oder oval, bis 220 μ grofs. Zellen herzförmig, 9,5—15 μ breit.
Verbreitung: Ostsee, bei Reval (nach Eichwald!). (Süfswasserform!)

Gatt. **Eudorina** Ehrenb.

Kolonien 16—32zellig, von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Zellen an der Peripherie derselben in regelmäfsigen Abständen angeordnet, gleichgrofs.

1. Eud. elegans Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Infus. pag. 63 Taf. VIII Fig. VI. 2) Stein, Organismus Taf. XVI Fig. 8—12. 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 537. 4) N. Wille, Volvocaceae l. c. pag. 42.

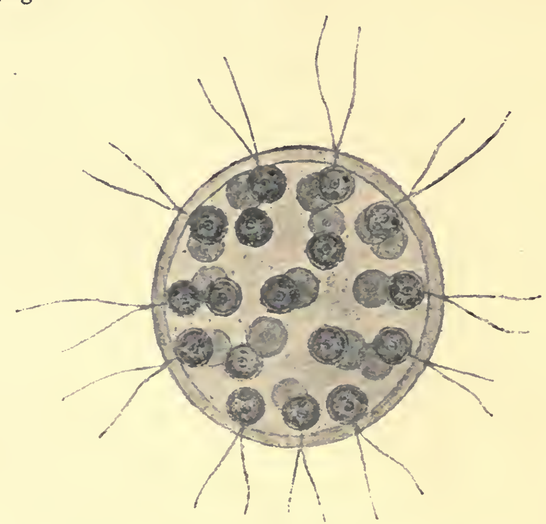


Fig. 39. Eudorina elegans Ehrenb. Vergr.: 305. Original.

Gallerthülle kugelig oder oval, 25—200 μ grofs. Zellen kugelig oder oval 5—24 μ grofs.
Verbreitung: Esbobucht b. Helsingfors (Juli 1892) (Süfswasserform!).

2. Ord. **Protococcoideae.**

Zellen ohne Geifseln, einzeln oder in Kolonien. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen; geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von Schwärmzellen (Gameten). Dauerzellen bekannt.

1. Fam. **Tetrasporaceae.**

Zellen fast stets in bestimmt geformten Gallertmassen liegend oder an Gallertstielen festsitzend.

Gatt. **Chlorangium** Stein.

Zellen ohne besondere Gallerthülle, auf kurzem Gallertstiel festsitzend oder auf ungleich langen Stielen unregelmäfsig büschelig gehäuft.

1. Chl. stentorinum (Ehrenb.) Stein.

Synonym: Colacium stentorinum Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Infus. pag. 115 Taf. VIII Fig. II et Taf. LIV Fig. II, 3. 2) Stein, Organismus Taf. XIX Fig. 1—8. 3) Kent, Manual pag. 407. 4) Cienkowsky, Über Palmellaceen und einige Flagellaten (Archiv f. mikr. Anat. Bd. VI pag. 427 Taf. XXXIII Fig. 23—28, 62—66. 5) Wille, Tetrasporaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. I. Teil II. Abt. pag. 48).

Zellen spindelförmig, 23—34 μ lang, 12—14 μ breit, an verzweigten Gallertstielen sitzend.

Verbreitung: Löfö b. Helsingfors, an der Basis des hinteren Stachels von Anuraea cochlearis var. recurvispina Jägersk.

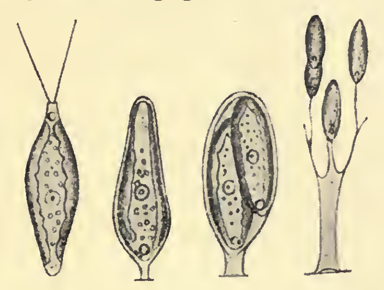


Fig. 40. Fig. 41 a. b. Fig. 42.
Chlorangium stentorinum (Ehrenb.) Stein.
Fig. 40. Schwärmzelle (Vergr.: 650). Fig. 41 a—b. Vegetative Zellen (Vergr.: 650). Nach Stein. Fig. 42. Teil einer Kolonie (Vergr.: 320). Nach Cienkowsky.

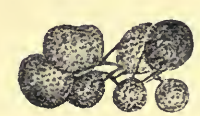
Gatt. **Botryococcus** Kuetz.

Zellen zu vielen in traubenförmigen Gallertmassen radial angeordnet. Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen.

1. B. Braunii Kuetz.

Synonym: B. pelagicus Engler.

Litteratur: 1) Wille, Tetrasporaceae pag. 51. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 674. 3) R. Chodat, Sur la structure et la biologie de deux Algues pélagique (Journ. de Bot. 1896). 4) Hensen, Über die Bestimmung des Planktons (5. Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutschen Meere pag. 92).





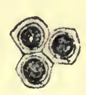


Fig. 43. Fig. 44a. Fig. 44b.
Botryococcus Braunii Kuetz.
Fig. 43. Kolonie (Vergr.: 100). Fig. 44a—b. Einzelzellen (Vergr. 750). Original.

Zellen eiförmig oder keilförmig, 10—12 μ lang und 6 μ breit. Kolonien von einer zarten, nur nach Färbung sichtbaren gemeinsamen Gallerthülle

umgeben, aus traubenförmig gehäuften Gallertlagern bestehend, welche durch Gallertstränge mit einander verbunden sind, grün oder gelbbraun.

Verbreitung: Ostsee.

Gatt. **Dictyosphaerium** Naeg.

Zellen an dichotomisch verzweigten Gallertstielen sitzend, von einer gemeinsamen, weichen Gallerthülle umgeben. Vermehrung durch Teilung und Schwärmsporen.

1. D. pulchellum Wood.

Litteratur: 1) Wille, Tetrasporaceae pag. 51. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect I pag. 660. 3) Zopf, Über die eigentümlichen Strukturverhältnisse u. d. Entwicklungsgang der Dictyosphaerium-Colonien (Beitr. z. Phys. u. Morph. nied. Org. III. Heft. 4) E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis d. Planktonalgen XIII im Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901.

Zellen kugelig oder fast kugelig, kurz nach der Teilung ellipsoidisch, aber dann mit der schmalen Seite den Gallertfäden aufsitzend, 3—8 μ grofs.



Fig. 45.



Fig. 46.

Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Fig. 45. Vergr.: 305. Fig. 46. Vergr.: 750. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900) (Süfswasserform!).

2. Fam. Pleurococcaceae.

Zellen einzeln oder zu Familien verbunden, zuweilen in Gallerte eingelagert. Vermehrung nur durch Teilung.

Gatt. **Scenedesmus** Meyen.

Zellen zu bestimmt geformten Kolonien verbunden, in einer oder in 2 Reihen angeordnet, an den Längsseiten mehr oder weniger fest miteinander verwachsen, häufig mit Stacheln besetzt, mit einem Chromatophor und 1 Pyrenoid.

1. Sc. quadricauda (Turp.) Bréb.

Litteratur: 1) Wille, Pleurococcaceae pag. 59. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 565. 3) Kirchner, Algenflora v. Schlesien pag. 98. 4) De Wildeman, Sur quelques formes du genre Scenedesmus Meyen (Bull. Soc. Roy. de Bot. de Belgique Tome XXVII Pars I pag. 1—9 Pl. I). 5) Hensen, Das Plankton d. östl. Ostsee (6. Ber. d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere).

Fig. 47. Fig. 49.

Fig. 48. Fig. 50.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
Fig. 47. Typische Form. Fig. 48. var. setosus Kirchner. Fig. 49. var. horridus Kirchner. Fig. 50. var. abundans Kirchner. Vergr.: 450. Original.

Familien tafelförmig, 2—8 zellig. Zellen länglich cylindrisch, mit abgerundeten Enden, in einer oder 2 Reihen angeordnet. Randzellen an den Enden mit je einem langen, gebogenen Stachel. Sehr variabel, besonders hinsichtlich der Art der Bestachelung.

Verbreitung: Ostsee (Süfswasserform!).

Gatt. **Coelastrum** Naegeli.

Zellen kugelig oder polygonal, zu kugeligen Familien verbunden, mit einem Chromatophor und 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Teilung in 2—32 unbewegliche Tochterzellen. Die Mutterzellhaut wird dabei in 2 noch zusammenhängende Hälften zerrissen, wodurch zusammenhängende Familien entstehen können.

1. C. microporum Naegeli.

Litteratur: 1) Naegeli, Gattungen einzelliger Algen. 2) Wille, Hydrodictyaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. pag. 73). 3) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 571. 4) G. Senn, über einige coloniebildende einzellige Algen (Bot. Zeit. 1899). 4) E. Lemmermann l. c.

Zellen kugelig, durch gegenseitigen Druck etwas abgeplattet und durch kurze Gallertflächen verbunden. Zwischenräume sehr klein.



Fig. 51.
Coelastrum microporum Naegeli.
Vergr.: 1000. Nach Senn.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süſswasserform!).

2. C. reticulatum (Dang.) Lemm.

Synonym: Hariotina reticulata Dang., C. subpulchrum Lagerheim, C. distans Turner, C. reticulatum (Dang.) Senn.

Litteratur: 1) Dangeard, Mémoire sur les Algues II (Le Botaniste I 1889 pag. 162 Taf. 8 Fig. 15—17. 2) Lagerheim, Chlorophyceen aus Abessinien und Kordofan (La nuova Notarisia 1893 pag. 158. 3) Turner, Algae aquae dulcis Indiae orientalis (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25 pag. 161 Taf. XXI Fig. 18). 6) Lemmermann, Das Phytoplankton sächsischer Teiche (Forschungsber. d. biol. Stat. in Plön 7. Teil pag. 113. 7) Derselbe, Beiträge XIII l. c. 8) Senn, über einige coloniebildende Algen.

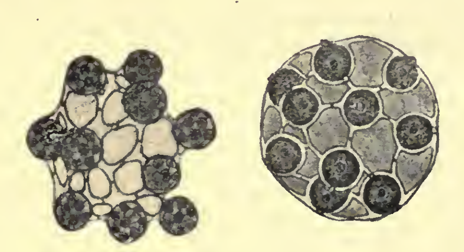


Fig. 52. Fig. 53.
Coelastrum reticulatum (Dang.) Lemm.
Fig. 52. Kolonie von Familien. Vergr.: 450.
Fig. 53. Einzelne Familie. Vergr.: 750. Origin.

Coenobien häufig zu mehreren miteinander zusammenhängend. Zellen kugelig, durch mehr oder weniger lange Gallertfäden verbunden.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900) (Süſswasserform!).

Gatt. **Oocystis** Naegeli.

Zellen einzeln oder zu 2—8 von der erweiterten oder gallertartigen Mutterzellhaut umschlossen.

1. O. submarina Lagerheim.

Litteratur: 1) Lagerheim, Algologiska Bidrag (Bot. Notiser 1886 pag. 45 Fig. 1. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. I pag. 665. 3) N. Wille, Pleurococcaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. pag. 57).

Fig. 54a b. Fig. 55a b.
Oocystis submarina Lagerh.
Fig. 54a—b. Einzelzellen.
Fig. 55a—b. Familien. Nach Lagerheim.

Zellen einzeln oder zu 2—4 in Familien vereinigt, länglich cylindrisch, 8—14 μ lang, 3—5 μ breit. Membran dünn, an den Zellenden warzenförmig verdickt.

Verbreitung: Nordsee (Küstenform!).

2. O. pelagica Lemm.

Litteratur: E. Lemmermann, Beiträge z. Kenntnis d. Planktonalgen XIV (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 pag. 95 Taf. IV Fig. 7).

Zellen zu 4—8 von der weiten, gallertartigen Mutterzellhaut umschlossen, elliptisch, mit zahlreichen wandständigen Chromatophoren, ohne Pyrenoide, 12 μ lang und 7 μ breit, Hülle 66 : 77 μ.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Juni 1900).

Zu beachten bleibt eine Form aus dem kaspischen Meere: O. socialis Ostenf., Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. Kopenhagen 1901 pag. 138 Fig. 20.

Zellen zu 4—8 in einer weiten Gallerthülle liegend, elliptisch, 15—20 μ lang und 8—12 μ breit, mit 2 Chromatophoren, nach der Teilung durch besondere Gallerthüllen von einander getrennt.



Fig. 56.
Oocystis pelagica Lemm.
Vergr.: 750. Original.

Gatt. **Trochiscia** Kuetz.

Zellen kugelig, mit 1 (?) Chromatophor, im Innern häufig mit Öltropfen. Membran mit Warzen, Stacheln oder leistenförmigen Hervorragungen besetzt.

1. Sect. Acanthococcus (Lagerh.) Hansg.

Zellen mit Stacheln besetzt.

1. Tr. brachiolata (Möb.) Lemm.

Synonym: Xanthidium brachiolatum Moeb. (nicht Stein).

Litteratur: 1) Wille, Pleurococcaceae pag. 59. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1 pag. 693. 3) Hensen, Über die Bestimmung des

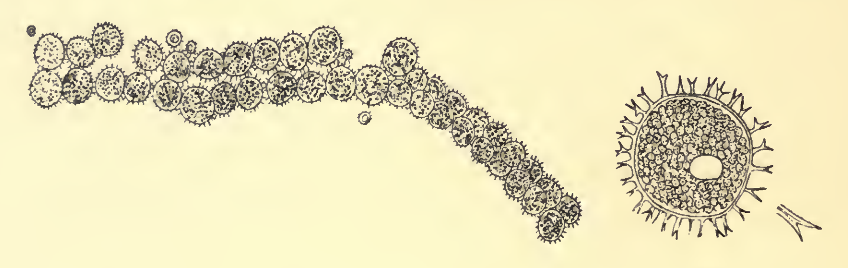


Fig. 57. Fig. 58.

Trochiscia brachiolata (Möb.) Lemm.
Fig. 57. Kette von Zellen. Vergr.: 70. Fig. 58. Einzelzelle. Vergr.: 320. Nach Möbius.

Planktons (5. Bericht d. Komm. z. wiss. Unters. d. deutsch. Meere pag. 79). 4) Möbius, systematische Darstellung d. Thiere d. Planktons (Ebenda pag. 124 Taf. VIII Fig. 60—61).

Zellen kugelig, bis 100 μ grofs, von einer Gallerthülle umgeben, einzeln oder perlschnurartig zusammenhängend. Membran mit zahlreichen, am Ende 2—3 spitzigen Stacheln besetzt, welche etwa $^1/_4$ so lang sind wie der Durchmesser der Kugel.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik.

2. Tr. paucispinosa (Cleve) Lemm.

Synonym: Xanthidium paucispinosum Cleve; dornige Cyste Hensen?

Litteratur: V. Hensen l. c. pag. 79 Taf. IV Fig. 31; Cleve, Notes on some Atlantic Planktonorganisms (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 19 Taf. VII Fig. 24).

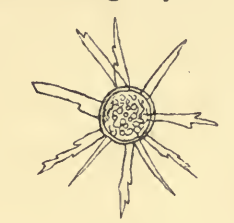


Fig. 59. Trochiscia paucispinosa (Cleve) Lemm. Vergr.: 250. Nach Cleve.

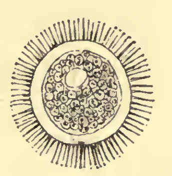
Zelle kugelig, einzeln, ohne Schleimhülle, circa 60 μ grofs, mit wenigen circa 73 μ langen, oft geteilten oder gezähnten Stacheln besetzt.

Verbreitung. Ostsee, Atlantik.

3. Tr. multispinosa (Moeb.) Lemm.

Synonym: Xanthidium multispinosum Moebius.

Litteratur: 1) Möbius, systematische Darstellung der Tiere des Planktons l. c. pag. 124 Taf. VIII Fig. 62—63.



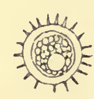


Fig. 60. Trochiscia multispinosa. (Moeb.) Lemm. Vergr.: 410. Nach Möbius.

Zellen kugelig, einzeln, 15—18 μ grofs, mit dünner Schleimhülle (?). Membran 2—3 μ dick, mit zahlreichen, circa 3—6 μ langen, spitzen Stacheln besetzt.

Verbreitung: Ostsee, Skagerak (Sept., Okt.), Måseskär (April), Plymouth (Juli).

3. Tr. Clevei Lemm.

Synonym: Xanthidium hystrix Cleve.

Litteratur: Cleve, The Plankton of the North See, the English Channel and the Skagerak (Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 8 pag. 21 Fig. 5).

Zellen einzeln, kugelig, circa 62 μ grofs, ohne Gallerthülle. Membran dünn, mit circa 32 μ langen, spitzen Stacheln besetzt.

Verbreitung: Skagerak (März, Oktober, November).

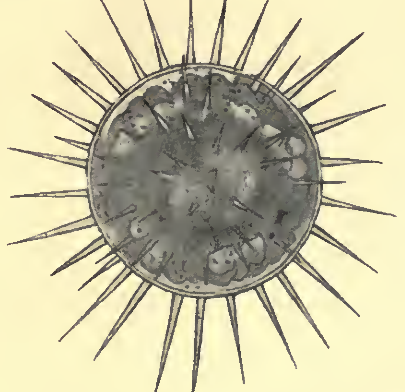


Fig. 61. Trochiscia Clevei Lemm. Vergr.: 500. Nach Cleve.

2. Sect. Pterosperma (Pouchet) Lemm.

Zellen mit flügelartigen Verzierungen der Membran.

4. Tr, rotunda (Pouchet) Lemm.

Synonym: Pterosperma rotundum Pouchet.

Litteratur: Pouchet, Voyage de „La Manche“ à l'île de Jan-Mayen et au Spitzberg (Nouvelles Arch. des miss. scientif. Tome V pag. 178 Fig. 18 A).

Zelle kugelig, mit einer runden, weit abstehenden, durch mehrere Stacheln verstärkten Membran. Cyste einer Peridinee?

Verbreitung: Dyrefjord.

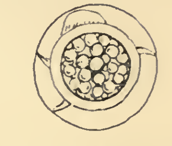


Fig. 62. Trochiscia rotunda (Pouchet) Lemm. Vergr. ? Nach Pouchet.

5. Tr. ovata (Pouchet) Lemm.

Synonym: Pterosperma ovatum Pouchet.

Litteratur: Pouchet l. c. Fig. 18 B.

Zelle oval, mit einer weitabstehenden, kammförmig gezackten, durch mehrere Stacheln verstärkten Membran. Ob Cyste von Dinophysis?

Verbreitung: Dyrefjord.



Fig. 63. Trochiscia ovata (Pouchet) Lemm. Vergr. ? Nach Pouchet.

6. Tr. Moebiusii (Joerg.) Lemm.

Synonym: Welliger Statoblast bei Hensen; Pterosphaera Moebii Joergensen; Cysta limbata Cleve.

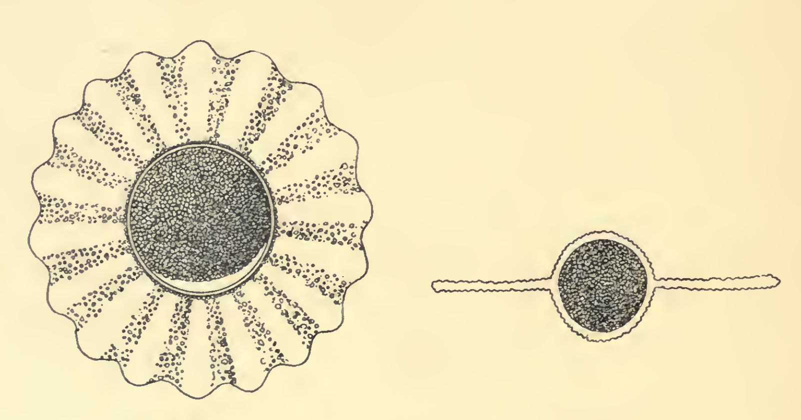


Fig. 64. Fig. 65.

Trochiscia Moebiusii (Joerg.) Lemm.

Fig. 64. Flächenansicht. Fig. 65. Seitenansicht. Vergr.: 300. Nach Hensen.

Litteratur: 1) Hensen, Über die Bestimmung des Planktons l. c. pag. 67 Taf. IV Fig. 28—29. 2) E. Joergensen, Protophyten und Protozoen im Plankton aus d. norweg. Westküste (Bergens Museums Aarbog 1899 Nr. 6 pag. 48). 3) Cleve, Notes on some Atlantic Planktonorganisms (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 18 Taf. VIII Fig. 15).

Zellen kugelig oder schwach polar abgeplattet, mit breitem, aequatorialem, wellenförmig gebogenem Ringe, dessen äufserer Rand fast eben ist. Durchmesser der Kugel 43 μ, des Ringes 139 μ.

Verbreitung: Skagerak (Juli), Westküste von Norwegen (Februar, April, Juni bis September).

5. Tr. Vanhoeffenii (Joerg.) Lemm.

Synonym: Krausenei Vanhöffen Taf. VI Fig. 4; Pterosphaera Vanhoeffenii Joergensen l. c. pag. 48.

Litteratur: 1) Vanhoeffen, Fauna und Flora Grönlands (Grönland Exped. d. Ges. f. Erdkunde z. Berlin Bd. II Teil I Taf. VI Fig. 4. 2) Joergensen, Protophyten und Protozoen l. c. pag. 47.

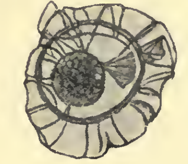


Fig. 66. Trochiscia Vanhoeffenii (Joerg.) Lemm. Verg.: ? Nach Vanhöffen.

Zellen kugelig, mit stark wellig verbogenen Flügelleisten, welche zusammen ein Tetraëder bilden. Membran mit Poren. Durchmesser der Kugel 47—53 μ, Breite der Leisten 18 μ.

Verbreitung: Westküste von Norwegen (Februar, April, Juli, September bis Dezember).

6. Tr. dictyon (Joerg.) Lemm.

Synonym: Pterosphaera dictyon Joergensen.

Litteratur: Joergensen, Protophyten und Protozoen l. c. pag. 48 Taf. V Fig. 27—28.

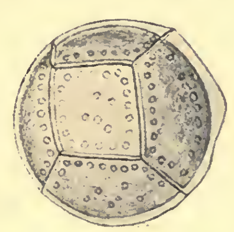




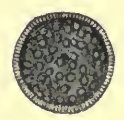
Fig. 67. Trochiscia dictyon (Joerg.) Lemm. Vergr.: 500. Nach Joergensen.

Zellen kugelig, mit zahlreichen, ebenen Flügelleisten, welche zu dreien zusammenstofsen und teils Fünfecke, teils etwas trapezoidische Vierecke bilden. Zu je 2 Fünfecken gesellt sich ein Viereck, welches zwischen und neben jenen gelegen ist. Neben den Flügelleisten findet sich eine Reihe von Poren, auch sonst an der Aufsenseite der Kugel. Durchmesser der Kugel 56—64 μ.

Verbreitung: Westküste von Norwegen (Februar bis Dezember).

Gatt. **Pachysphaera** Ostenfeld.

Zellen kugelig, ohne Leisten und Flügel. Membran dick, mit vielen, regelmäfsig angeordneten Poren besetzt. Chromatophoren grün, kugelig, granuliert. Vermehrung unbekannt.



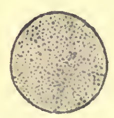


Fig. 68. Fig. 69.
Pachysphaera pelagica Ostenf.
Fig. 68. Oberflächenansicht.
Fig. 69. Optischer Querschnitt. Vergr.: ?. Nach Handzeichnungen von Ostenfeld.

1. P. pelagica Ostenfeld.

Litteratur: Wandel, Knudsen und Ostenfeld, Jagttagelser over Overfl. Temperatur, Salth. og Plankton paa island. og groenl. Skibsrouter i. 1898. Kopenhagen 1899.

Zellen kugelig, 120—130 μ grofs. Membran 4—8 μ dick.

Verbreitung: Nord-Atlantik, zwischen 57° 56'—63° 46' n. Br. und 3° 33'—32° 45' w. L. (April, Mai, Juli, August, Oktober bis Dezember).

Gatt. **Hexasterias** Cleve.

Zellen scheibenförmig, am Rande mit mehreren hyalinen Fortsätzen.

1. H. problematica Cleve.

Litteratur: Cleve, The Plankton of the North See, the English Channel and the Skagerak (Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 32 Nr. 8 pag. 22 Fig. 6).

Zellen 32—40 μ grofs, mit 6 hyalinen, circa 32 μ langen, an den Enden gezähnten Fortsätzen. Unvollständig bekannt!

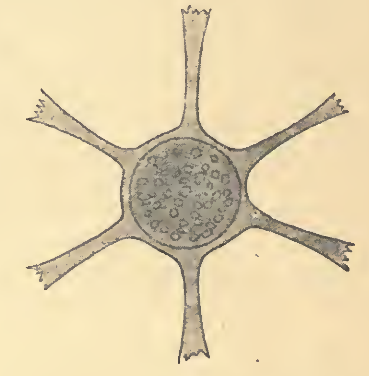


Fig. 70. Hexasterias problematica Cleve. Vergr.: 500. Nach Cleve.

Verbreitung: Nordsee (Helder, 26. Dez. 1898), Island (26. Okt. 1898), Färöer (23. Juli 1898), 51° n. Br. und 2° 5' w. L. (14. Nov. 1898), 66° 30' n. Br. und 22° 30' w. L. (29. Mai 1899), 61° 37' n. Br. und 6° 40' w. L. (20. Mai 1899).

Anmerkung: Besonders zu beachten sind 2 kürzlich von P. T. Cleve beschriebene einzellige Algen, von denen ich hier eine kurze Beschreibung gebe. Ob sie wirklich zu den Pleurococcaceen gehören, ist noch sehr zweifelhaft.

a. Diplocystis antarctica Cleve, Oefvers. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1900 Nr. 8 pag. 924 Fig. 5.

Zellen einzeln, fast rechteckig, an den schmalen Seiten leicht eingeschnürt, an einer der langen Seiten mit einem kurzen Fortsatze versehen. Farbe der Chromatophoren unbekannt. Gröfse 50 : 70 μ. Vermehrung durch Teilung.

Verbreitung: Zwischen 36° s. Br. 24° w. L. und 44° s. Br., 4° östl. L.; 45° s. Br., 29° östl. L.; zwischen 43° s. Br., 57° östl. L. und 36° s. Br. 89° östl. L.

b. Hylophysa delicatula Cleve, Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 34 Nr. 1 pag. 18 Taf. VIII Fig. 1—2.

Zelle fast cylindrisch oder kugelig 60—80 μ grofs, mit dünner Membran und vielen kleinen wandständigen Chromatophoren von unbekannter Farbe.

Verbreitung: Azoren (August 1898).

3. Fam. Halosphaeraceae.

Zellen einzeln, freischwimmend. Vermehrung nie durch Teilung, sondern nur durch Schwärmsporen und Dauersporen (Aplanosporen).

Gatt. **Halosphaera** Schmitz.

Zellen mit einem centralen Zellkern und vielen unregelmäfsig gezackten scheibenförmigen Chromatophoren, welche vor der Schwärmsporen-

bildung zu einzeln liegenden muldenförmigen Chlorophyllkörpern verschmelzen. Schwärmsporen mit 2 Geifseln.

1. H. viridis Schmitz.

Litteratur: 1) Schmitz, Halosphaera, eine neue Gattung grüner Algen aus dem Mittelmeer (Mitt. aus d. zool. Stat. z. Neapel B. I pag. 67—92. 2) Wille, Protococcaceae (Engler und Prantl, natürl. Pflanzenf. I. Teil II. Abt. pag. 67). 3) De Toni, Sylloge Algarum, Vol. I Sect I pag. 617. 4) Cleve, Om aplanosporer hos Halosphaera (Oefv. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1898 Nr. 1).



Halosphaera viridis Schmitz.
Fig. 71. Vegetative Zelle. Fig. 72. I. Stadium der Teilung des Protoplasten. Fig. 73. II. Stadium. Vergr.: 350. Original. Fig. 74. Zoospore. Vergr.: ?. Nach Schmitz. Fig. 75. Zelle mit Aplanosporen. Vergr.: ?. Nach Cleve.

Zellen kugelig, 550—620 μ grofs. Schwärmsporen kegelförmig.

Verbreitung: Lindenäs-Lofoten (Mai, Anfang Juni), Bäreninsel (September), Skagerak, Nordsee, Färöer, Engl. Kanal, Atlantik, Mittelmeer (erscheint im Herbste und bleibt bis März oder April, meist zusammen mit Coscinodiscus concinnus).

H. viridis ist eine Begleiterin des Golfstromes.[1])

[1]) In Planktonproben aus dem Pacific fand ich eine var. minor Lemm. mit 200—326 μ grofsen Zellen (Abh. Nat. Ver. Bremen Bd. XVI pag. 321 und 344).

2. H. minor Ostenfeld.

Zellen kugelig, 80—100 μ grofs, mit sehr dünner Membran und bleichgrünen Chromatophoren.

Verbreitung: Färöer, Shetlands Inseln (August bis Oktober).

Anmerkung: Zu achten bleibt auf H. blastula Haeckel, Planktonstudien pag. 34. (Zellen kugelig, 1—1,2 mm grofs. Schwärmsporen birnförmig.) Schütt beobachtete in Proben aus dem Warmwassergebiet eine ovale Form (H. ovata Schütt, Pflanzenleben pag. 288).

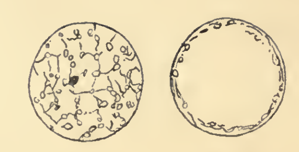


Fig. 76. Fig. 77.
Halosphaera minor Ostenfeld.
Fig. 76. Oberflächenansicht.
Fig. 77 Zelle im opischen Querschnitt.
Vergr.: ?. Nach Handzeichnungen von Ostenfeld..

4. Fam. Hydrodictyaceae.

Zellen zu bestimmt geformten Familien fest miteinander verbunden. Vermehrung durch Schwärmsporen oder durch geifsellose unbewegliche Zellen, welche sich innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerthülle zu neuen Zellfamilien aneinander legen. Dauersporen bekannt.

Gatt. **Pediastrum** Meyen.

Familien scheibenförmig, sternförmig, ein-, seltener zweischichtig.

1. Ped. integrum Naegeli var. Braunianum (Grun.) Nordstedt.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. 1 Sect. 1 pag. 573. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII 1. c.

Familien meist regelmäfsig, lückenlos. Randzellen sechs- bis siebeneckig, am äufseren Rande gerade und mit 2 hornartigen Fortsätzen versehen. Mittelzellen fünf- bis sechseckig. Membran fein punktiert oder granuliert.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).



Fig. 78. Pediastrum integrum var. Braunianum (Grun.) Nordst. Vergr.: 450. Original.

2. Ped. Boryanum (Turp.) Ehrenb.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII 1. c.

Familien lückenlos, regelmäfsig oder unregelmäfsig. Randzellen tief eingeschnitten, zweilappig. Lappen in hornartige Fortsätze verlängert. Mittelzellen vieleckig. Membran fein punktiert oder granuliert.

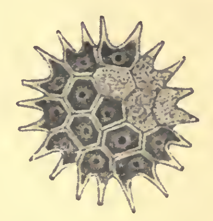


Fig. 79. Pediastrum Boryanum (Turp.) Ehrenb. Vergr.: 305. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

var. longicorne Reinsch.

Litteratur: 1) Raciborski, Pediastrum. 2) De Toni, Sylloge Algarum Vol. I Sect. 1. 3) E. Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

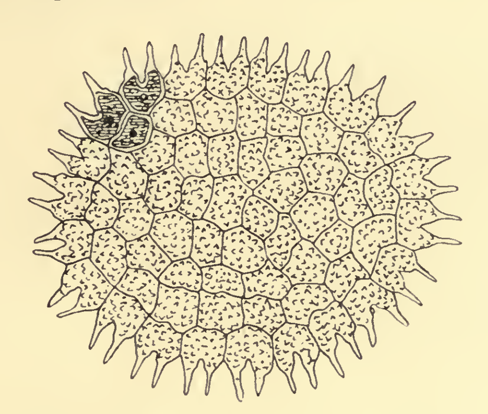


Fig. 80. Pediastrum Boryanum var. longicorne Reinsch. Vergr.: 305. Orig.

Randzellen tief zweilappig. Lappen in lange, hyaline Fortsätze verlängert. Membran mit grofsen Graneln besetzt.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!)

var. divergens Lemm.

Litteratur: E. Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen X (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1900 Heft 7 pag. 308); derselbe: Beiträge etc. XIII (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1901 Heft 2 Taf. IV Fig. 6).

Mittelzellen vieleckig, im mittleren Teile convex gewölbt. Randzellen bis zur Mitte miteinander verwachsen, tief recht- oder stumpfwinklig ausgeschnitten, in der Mitte convex, an den Ecken in flache, stark divergierende, kurz zweizähnige, hornartige Fortsätze verlängert. Manchmal liegen die Fortsätze zweier benachbarter Zellen gekreuzt übereinander. Membran mit meist concentrisch angeordneten Wärzchen dicht besetzt.

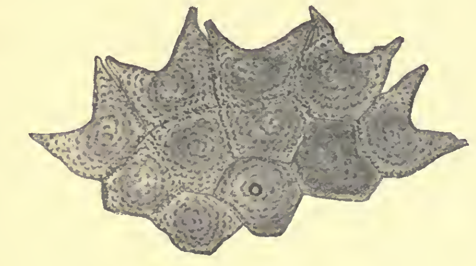


Fig. 81. Pediastrum Boryanum var. divergens Lemm. Vergr.: 750. Original.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Brackwasserform?!)

3. Ped. Kawraiskyi Schmidle.

Litteratur: 1) Schmidle, Algen aus den Hochseen des Kaukasus. 2) Lemmermann, Beiträge XIII l. c.

Familien lückenlos. Randzellen zweilappig. Lappen in hornförmige Fortsätze ausgezogen, welche meist senkrecht übereinander, seltener nebeneinander liegen. Membran granuliert.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!)

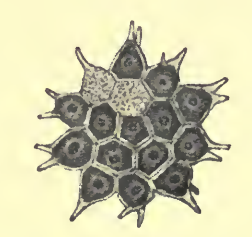


Fig. 82. Pediastrum Kawraiskyi Schmidle. Vergr.: 305. Original.

4. Ped. duplex Meyen var. pulchrum Lemm.

Litteratur: Lemmermann, Beiträge zur Kenntnis der Planktonalgen II (Bot. Centralbl. 1898) und XIII l. c.

Familien mit rundlichen oder dreieckigen Lücken zwischen den Zellen. Randzellen am Grunde kurz verwachsen, aufsen tief spitzwinklig ausgeschnitten, innen schwach aus-

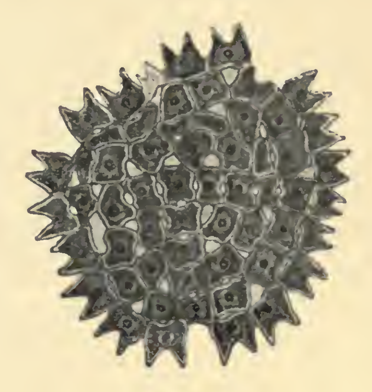


Fig. 83.



Fig. 84.

Pediastrum duplex var. pulchrum Lemm.
Eig. 83. Zellfamilie. Vergr.: 200. Fig. 84. Einzelne Zelle. Vergr.: 750. Original.

gerandet. Mittelzellen fast quadratisch, an den Seiten leicht ausgerandet. Membran gelblich oder bräunlich, netzförmig granuliert. Graneln sehr dicht stehend.

Verbreitung: Greifswalder Bodden (Süfswasserform!).

Klasse ***Coccosphaerales.***

Einzellige Organismen mit einem grünen oder gelbgrünen Chromatophor und einem aus regelmäfsig angeordneten Kalkplatten (Coccolithen, Rhabdolithen) bestehenden Gehäuse. Vermehrung unbekannt.

1. Fam. **Coccosphaeraceae.**

Kalkplatten kurz manschettenknopfförmig.

Gatt. **Coccosphaera** Wallich.

Kalkplatten rundlich oder oval.

1. C. pelagica Wallich.

Litteratur: 1) G. Murray and V. H. Blackman, On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres (Trans. of the Roy. Soc. of London Ser. B. 1898 pag. 427 ff.). 2) C. Ostenfeldt, Über Coccosphaera und einige neue Tintinnodeen im Plankton des nördlichen atlantischen Ozeans (Zool. Anzeiger 1899 pag. 433 ff. 3) Derselbe, Über Coccosphaera (Zool. Anzeiger 1900 pag. 198 ff.).

Gehäuse kugelig, 2,5—14,5 μ grofs, mit 16—36 ovalen Kalkplatten, welche 1,3—12 μ grofs sind.

Verbreitung: Nord-Atlantik (Indischer Ozean).

2. C. atlantica Ostenfeld.

Synonym: C. pelagica Wallich bei Murr. und Blackman l. c. Taf. XVI Fig. 6—10.

Litteratur: 1) G. Murray and H. Blackman l. c. 2) C. Ostenfeld l, c.

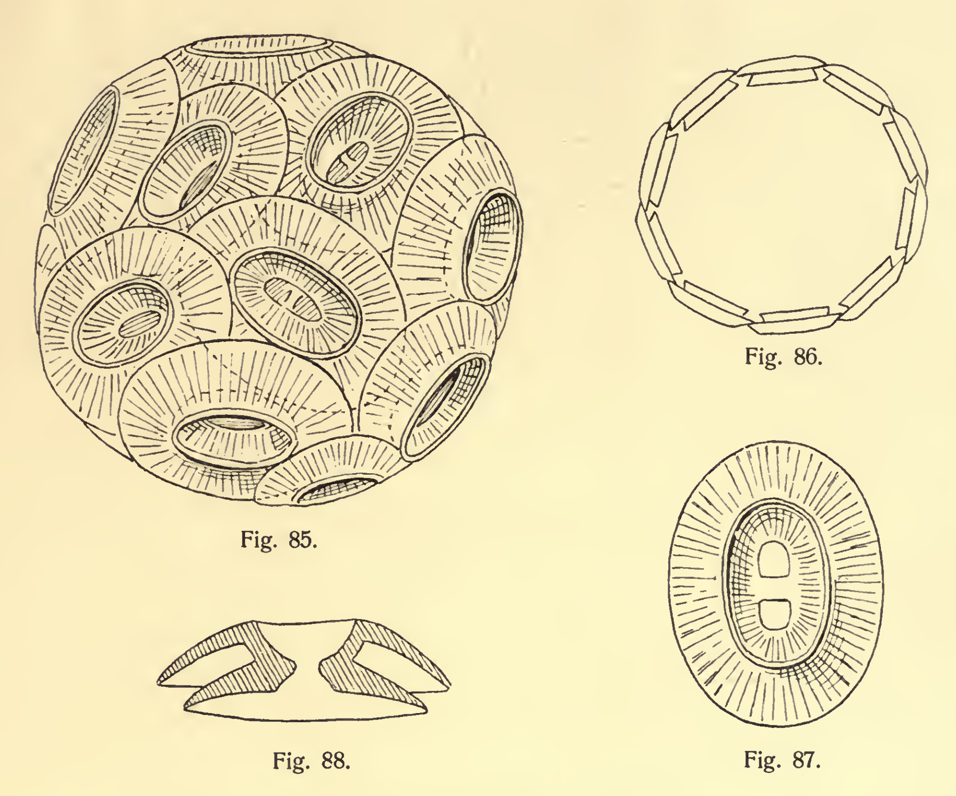


Fig. 85. Fig. 86. Fig. 88. Fig. 87.

Coccophaera atlantica Ostenf.

Fig. 85. Habibusbild. Fig. 86. Optischer Querschnitt von C. leptopora Murr. et Blackman, um die Anordnung der Platten zu zeigen. Fig. 87. Kalkplatte, von oben gesehen. Fig. 88. Dieselbe im optischen Querschnitte. Vergr. ? Nach Murray und Blackman.

Gehäuse kugelig, 17—27 μ grofs mit 10—12 ovalen Kalkplatten, welche 10—14 μ lang und 8—9 μ breit sind.

Verbreitung: Nord-Atlantik.

Klasse ***Silicoflagellatae.***

Zellen ohne äufsere Hüllmembran, mit 1—2 Geifseln, 1 centralen Kerne und häufig mit vielen gelbbraunen Chromatophoren, innerhalb eines aus hohlen oder massiven Kieselstäben bestehenden Gehäuses lebend. Vermehrung unbekannt.

1. Ord. **Siphonotestales.**

Gehäuse aus hohlen Kieselstäben zusammengesetzt, ring-, hut- oder pyramidenförmig.

Zur Orientierung lege man die Gehäuse mit der flachen, offenen Seite nach unten. br = Basalring; r = radiale Stacheln des Basalringes; 1, 2, 3, 4 etc. = Basalfenster; st = Stützstacheln; ar = Apicalring; I, II etc. = Apicalfenster; = bst Basalstäbe; ast = Apicalstäbe.

1. Fam. **Dictyochaceae.**

Zellen mit 1 Geifsel.

Gatt. **Mesocena** Ehrenb.

Gehäuse einfach ringförmig.

1. M. polymorpha Lemm. var. quadrangula (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: M. quaternaria Ehrenb., M. quadrangula Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. d. Akad. d. Wiss. in Berlin 1855 pag. 302; 1872 pag. 145, 273. 2) Haeckel, Report on the Radiol. collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876. Zoology Vol. XVIII 1889 pag. 1556. 3) Kuetzing, Species Algarum pag. 142. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1901 pag. 256 Taf. X Fig. 5—7.

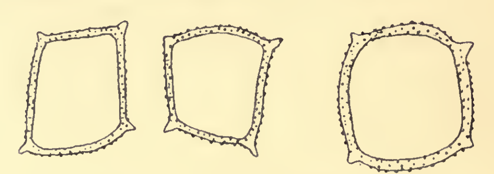


Fig. 89. Mesocena polymorpha var. quadrangula (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 305. Original.

Gehäuse viereckig, quadratisch oder rechteckig, mit geraden oder convexen Seiten, glatt oder mit feinen Spitzchen besetzt, 20—48 zu 25—51 μ grofs, an den Ecken mit je einem, 3—10 μ langen Stachel besetzt.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Färöer, Golfstrom.

Gatt. **Dictyocha** Ehrenb.

Gehäuse hutförmig; Basalring mit convex gebogenen Kielstäben versehen.

1. D. navicula Ehrenb.

Synonym: D. ponticulus Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1838 pag. 129; 1844 pag. 267. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XX Fig. 43. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 144. 4) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1559. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 257 Taf. X Fig. 11—13.

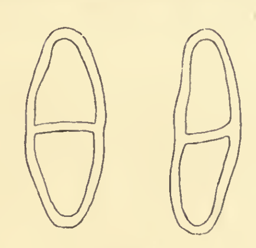


Fig. 90.
Dictyocha navicula Ehrenb.
Vergr.: 305. Original.

Basalring elliptisch oder oblong, 27—64 μ breit und 89—131 μ lang, durch einen in der Richtung der kurzen Achse verlaufenden Kieselstab in 2 gleichgrofse Fenster geteilt.

Verbreitung: Atlantik (Bermuda Islds.).

2. D. quadrata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1844 pag. 267. 2) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 144. 3) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1559. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 259.

Basalring quadratisch oder rechteckig, 15 μ grofs, durch einen in der Richtung der kurzen Achse verlaufenden Kieselstab in 2 Fenster geteilt. Zwei einander gegenüberliegende Ecken des Basalringes sind mit je einem radialen Stachel besetzt.

Verbreitung: Atlantik (Bermuda Islds.).

3. D. staurodon Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1844 S. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 58. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 259 Taf. X Fig. 22—23.

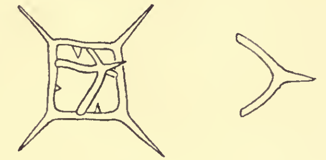


Fig. 91.
Dictyocha staurodon Ehrenb.
Vergr.: 450. Original.

Gehäuse pyramidenförmig. Basalring quadratisch, 38—42 μ grofs, glatt oder mit feinen Spitzchen besetzt, an den Ecken mit je einem, ca. 21 μ langen radialen Stachel versehen, am inneren Rande mit 4 Stützstacheln besetzt. In der Mitte der Seiten des Basalringes entspringen 4 aufrechte Basalstäbe, welche sich an der Spitze vereinigen und einen aufrechten Endstachel tragen. Basalfenster gleich grofs, dreieckig.

Verbreitung: Atlantik.

4. D. fibula Ehrenb.

Synonym: D. epiodon Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1839 pag. 149; 1844 pag. 79. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 54—55, Taf. XIX Fig. 43, Taf. XX Fig. 45, Taf. XXII Fig. 42 c. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143—144.

4) Derselbe, Bacillariaceen pag. 140. 5) Haeckel, Report Vol. XVIII pag. 1561. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 260 Taf. X Fig. 24.

Gehäuse hütchenförmig. Basalring quadratisch, rhombisch oder rechteckig, 10—45 μ grofs, an den Ecken mit vier radialen Stacheln, von denen zwei einander gegenüberliegende doppelt so lang sind wie die beiden anderen. Am inneren Rande häufig mit 1—4 kürzeren Stützstacheln besetzt. Von zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Basalringes entspringen in der Mitte oder näher nach den Enden hin zwei Paar aufrechte Basalstäbe, welche oben durch einen diagonal verlaufenden Kieselstab verbunden sind.



Fig. 92. Dictyocha fibula Ehrenb. Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik, Mittelmeer.

var. longispina Lemm.

Synonym: D. fibula Ehrenb. pr. p.

Litteratur: 1) Ehrenb., Mikrogeol, Taf. XXX Fig. XVI, 10. 2) Vanhöffen. Fauna und Flora Grönlands Taf. 20 Fig. 18. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 260 Taf. X Fig. 26.

Radiale Stacheln des Basalringes gleichgrofs, ca. 12—15 μ lang. Basalring 23—27 μ grofs; sonst wie die typische Form.

Fig. 93. Dictyocha fibula var. longispina Lemm. Vergr.: 450. Original.

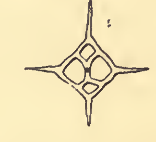
Verbreitung: Nördliches Eismeer, Karajakfjord.

var. messanensis (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. messanensis Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Monographie der Radiolarien pag. 272 Taf. XII Fig. 3—6. 2) Derselbe, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1561. 3) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261.

Basalring fast quadratisch, 20—30 μ grofs, an den Ecken mit 4 gleichgrofsen, ca. 15—22 μ langen, radialen Stacheln. Diagonal verlaufender oberer Kieselstab in der Mitte mit einem aufrechten Stachel besetzt. Stützstacheln bisher nicht beobachtet.



Fig, 94. Dictyocha fibula Ehrenb. var. messanensis (Haeckel) Lemm.

Verbreitung: Mittelmeer, Atlantik (Canarische Inseln).

forma spinosa Lemm.

Synonym: D. fibula Hertwig.

Litteratur: Hertwig, Organismus der Radiolarien pag. 89 Taf. IX Fig. 5.

Aufrechte Kieselstäbe mit kleinen Stacheln besetzt; sonst wie die var. messanensis (Haeckel) Lemm.

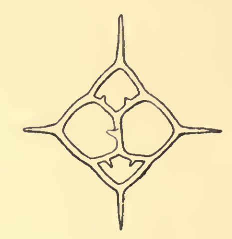


Fig. 95. Dictyocho fibula var. messanensis forma spinosa Lemm. Nach Hertwig.

Verbreitung: Mittelmeer.

var. stapedia (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. stapedia Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1561 Taf. 101 Fig. 10—12. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261.

Basalring rhombisch, 20 μ grofs, an den Ecken mit 4, ca. 8—9 μ langen, radialen Stacheln besetzt, am inneren Rande mit 4 Stützstacheln versehen. Diagonal verlaufender oberer Kieselstab in der Mitte mit einem aufrechten Stachel besetzt.

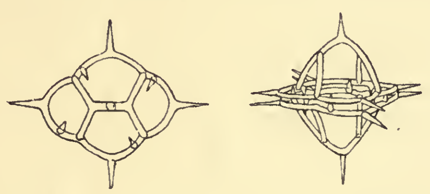


Fig. 96. Dictyocha fibula var. stapedia (Haeckel) Lemm. Nach Haeckel.

Verbreitung: Atlantik (Pacific, Indischer Ozean).

var. rhombus (Haeckel) Lemm.

Synonym: D. rhombus Haeckel.

Litteratur: 1) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1562. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 261 Taf. XI Fig. 3.

Basalring rhombisch, 20—30 μ grofs; zwei einander gegenüberliegende Basalfenster dreimal so grofs wie die beiden anderen. Die 4 Stützstacheln ragen nur in die gröfseren Fenster hinein.

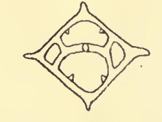


Fig. 97. Dictyocha fibula var. rhombus (Haeckel) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Färöer, Golfstrom.

Gatt. **Distephanus** Stöhr.

Gehäuse abgestumpft pyramidenförmig, mit Basal- und Apicalring.

1. D. crux (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha crux Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1840 pag. 207. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 56, Taf. XXXIII Nr. XV, 9. 3) Haeckel, Report l. c. pag. 1563. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 262 Taf. XI Fig. 6—7.

Basalring quadratisch oder rhombisch, 20—30 μ grofs, an den Ecken mit 4 radialen Stacheln besetzt, von denen 2 einander gegenüberliegende gewöhnlich gröfser sind als die beiden anderen. Vier Basalstäbe verbinden die Ecken des quadratischen Apicalringes mit den Mitten der Seiten des Basalringes. Stützstacheln vorhanden oder fehlend.

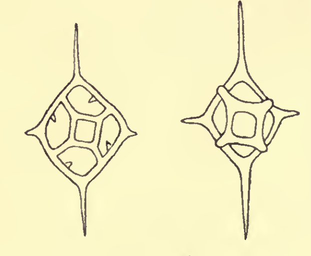


Fig. 98. Distephanus crux (Ehrenb.) Haeckel. Vergr.: 450. Original.

Verbreitung: Atlantik.

2. D. speculum (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha speculum Ehrenb., D. ornamentum Ehrenb. Distephanus rotundus Stöhr, D. ornamentum Haeckel.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1837 pag. 150; 1844 pag. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XVIII Fig. 5—7, Taf. XIX Fig. 41, Taf. XXI

Fig. 44b, Taf. XXV Fig. 47. 3) Stöhr, Radiolarienfauna der Tripel von Grotte in Palaeontographica 1880 Taf. VII Fig. 9. 4) Haeckel, Report. l. c. pag. 1565. 5) Borgert, Dictyochiden in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 51 pag. 629 ff. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 263 Taf. XI Fig. 11.

Basalring sechsseitig, 19—34 μ grofs, an den Ecken mit sechs radialen Stacheln, von denen 2 einander gegenüberliegende doppelt so lang sind wie die übrigen (einzelne Stacheln zuweilen verdoppelt), am inneren Rande häufig mit sechs Stützstacheln besetzt. Apicalring sechsseitig, an den Ecken mit den Mitten der Seiten des Basalringes durch sechs Basalstäbe verbunden.

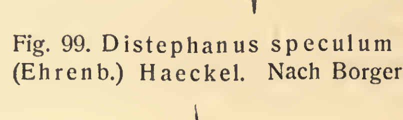


Fig. 99. Distephanus speculum (Ehrenb.) Haeckel. Nach Borgert.

Verbreitung: Nordsee, Ostsee, Atlantik, Mittelmeer (Indischer Ozean, Pacific).

var. regularis Lemm.



Fig. 100. Distephanus speculum var. regularis Lemm. Vergr. 450. Original.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 2. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 263 Taf. XI Fig. 12—13.

Basalring mit sechs gleichgrofsen, langen, radialen Stacheln; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee (Pacific).

var. brevispinus Lemm.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 2. 2) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 264 Taf. XI Fig. 14.



Fig. 101. Distephanus speculum var. brevispinus Lemm. Vergr.: 450. Original.

Basalring mit sechs gleichgrofsen, aber sehr kurzen Stacheln; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee (Pacific).

var. aculeatus (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Dictyocha aculeata Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1839 pag. 149. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXI Fig. 47, Taf. XXII Fig. 48. 3) Haeckel, Report. l. c. Vol. XVIII pag. 1565. 4) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 5) Borgert, Dictyochiden. 6) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 264 Taf. XI Fig. 23.

Fig. 102. Distephanus speculum var. aculeatus (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Apicalring mit sechs, seltener mit ein bis zwei kurzen, radialen, oft schräg aufwärts gerichteten Stacheln besetzt; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik (Pacific).

var. septenarius (Ehrenb.) Joerg.

Synonym: Dictyocha septenaria Ehrenb., D. ornamentum Ehrenb. pr. p.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 80. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXI Fig. 45, Taf. XXII Fig. 49. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 4) Haeckel, Report. l. c. pag. 1566. 5) Borgert, Dictyochiden. 6) Joergensen, Protophyten und Protozoen im Plankton aus der norwegischen Westküste in Bergens Mus. Aarbog 1899 pag. 50. 7) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265.

Basalring siebenseitig, an den Ecken mit sieben radialen Stacheln, von denen zwei (seltener drei) einander gegenüberliegende viel länger sind wie die übrigen; sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Ostsee, Nordsee, Atlantik (Pacific).

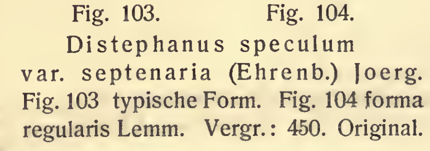


Fig. 103. Fig. 104. Distephanus speculum var. septenaria (Ehrenb.) Joerg. Fig. 103 typische Form. Fig. 104 forma regularis Lemm. Vergr.: 450. Original.

forma regularis Lemm.

Synonym: D. ornamentum Borgert.

Litteratur: 1) Borgert, Dictyochiden Taf. XXXIII Fig. 6. 2) Vanhöffen, Fauna und Flora Grönlands Taf. V Fig. 19.

Radiale Stacheln des Basalringes gleichlang.

Verbreitung: Ostsee, Karajakfjord.

var. octonarius (Ehrenb.) Joerg.

Synonym: Dictyocha octonaria Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 201. 2) Haeckel, Report. l. c. Vol. XVIII pag. 1566. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 4) Joergensen, Protophyten l. c. pag. 50. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265 Taf. XI Fig. 18.



Fig. 105. Distephanus speculum var. octonarius (Ehrenb.) Joerg. Vergr.: 450. Original.

Basalring achtseitig, mit acht radialen Stacheln, sonst wie die typische Form.

Verbreitung: Nordsee, Atlantik (Pacific, südliches Eismeer).

var. polyactis (Ehrenb.) Lemm.

Synonym: Dictyocha polyactis Ehrenb., Distephanus speculum var. octonaria f. polyactis Joerg.

Litteratur: 1) Ehrenb., Monatsber. 1838. 2) Derselbe, Mikrogeol. Taf. XXV Fig. 50. 3) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 145. 4) Joergensen, Protophyten l. c. pag. 50. 5) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 265—266 Taf. XI Fig. 17.

Fig. 106. Distephanus speculum var. polyactis (Ehrenb.) Lemm. Vergr.: 450. Original.

Basalring neun- bis vielseitig, an den Ecken mit je einem radialen Stachel. Stacheln entweder gleich oder zwei einander gegenüberliegende länger wie die übrigen. Apicalring neun- bis vielseitig.

Verbreitung: Westküste von Norwegen.

Gatt. **Cannopilus** Haeckel.

Gehäuse abgestumpft pyramidenförmig, mit zwei übereinanderliegenden Reihen von Fenstern. Apicalring durch Kieselstäbe in mehrere Fenster geteilt.

1. C. hemisphaericus (Ehrenb.) Haeckel.

Synonym: Dictyocha hemisphaerica Ehrenb.

Litteratur: 1) Ehrenberg, Monatsber. 1844 pag. 266. 2) Kuetzing, Spec. Alg. pag. 143. 3) Haeckel, Report l. c. Vol. XVIII pag. 1569. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 268 Taf. XI Fig. 21.

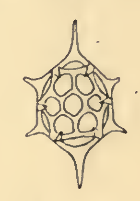


Fig. 107. Cannopilus hemisphaericus (Ehrenb.) Haeckel. Vergr.: 450. Original.

Gehäuse fast halbkugelig. Basalring sechsseitig, 20—40 μ grofs, an den Ecken mit sechs radialen Stacheln, von denen zwei einander gegenüberliegende länger sind wie die übrigen, am inneren Rande mit sechs Stützstacheln besetzt. Apicalring 10—20 μ grofs, an den Ecken durch sechs Basalstäbe mit den Mitten der Seiten des Basalringes verbunden, mit einem centralen und sechs randständigen Fenstern.

Verbreitung: Nord-Atlantik (Bermuda Islds).

II. Ord. **Stereotestales.**

Gehäuse aus soliden Kieselstäben zusammengesetzt.

1. Fam. **Ebriaceae.**

Zellen mit zwei Geifseln.

Gatt. **Ebria** Borgert.

Gehäuse planconvex.

1. E. tripartita (Schum.) Lemm.

Synonym: Dictyocha tripartita Schum., D. fornix Moebius, Ebria fornix (Moeb.) Borgert.

Litteratur: 1) Schumann, Schrift d. Phys. Oekon. Ges. zu Königsberg 1867 pag. 67 Taf. I Fig. 28. 2) Moebius, Systemat. Darstellung der Thiere des Planktons in Comm. zur wiss. Unters. d. deutschen Meere 1887 pag. 122 Taf. VIII Fig. 53—59. 3) Borgert, Dictyochiden l. c. pag. 662. 4) Lemmermann, Silicoflagellatae pag. 268—269.

Fig. 108. Ebria tripartita (Schum.) Lemm. Vergr.: 275. Nach Möbius.

Gehäuse planconvex, 31 μ lang und 24 μ breit, mit mehreren kleineren und zwei nebeneinander liegenden grofsen Fenstern; letztere sind durch einen geraden Kieselstab von einander getrennt. Einzelne Kieselstäbe sind zuweilen mit kleinen Stacheln besetzt. Weichkörper farblos oder schwach gelblich gefärbt, mit zahlreichen stark lichtbrechenden Körnchen und einem grofsen, bläschenförmigen Kern.

Verbreitung: Ostsee, Golf von Neapel.

Nachtrag

zu den Coccosphaerales pag. 24—25.

Durch die vorzügliche Arbeit von Herrn Dr. H. Lohmann „Die Coccolithophoridae“ (Archiv für Protistenkunde 1. Bd. pag. 89—165) sind unsere bisherigen Kenntnisse über Bau und Verbreitung dieser Organismengruppe so wesentlich erweitert worden, dafs ein Nachtrag zu Seite 24—25 der vorliegenden Arbeit unbedingt geboten erscheint.

Klasse Coccolithophorales.

(Coccosphaerales).

Einzellige Organismen mit grünlichen oder gelblichen Chromatophoren, 1—2 Geifseln und einem aus regelmäfsig angeordneten Kalkplatten bestehenden Gehäuse. Vermehrung durch Längsteilung, wobei die Tochterzellen zuweilen in kurzen Ketten vereinigt bleiben.

I. Ord. **Syracosphaerineae.**

Kalkplatten nicht durchbohrt.

1. Fam. **Pontosphaeraceae.**

Geifselpol des Gehäuses auch im aktiven Stadium von Kalkplatten bedeckt und mit einer feinen Öffnung zum Austritt der Geifseln versehen.

Gatt. **Pontosphaera** Lohmann.

Kalkplatten gleichgebaut, scheiben- oder napfförmig, 1—2 Chromatophoren. 1 Geifsel.

1. P. Huxleyi Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann, Die Coccolithophoridae (Archiv für Protistenkunde 1902, pag. 130, Taf. 4., Fig. 1—9, Taf. 6, Fig. 69).

Zelle kugelig, 5—10 μ grofs. Kalkplatten entfernt stehend, elliptisch, mit stark wulstig verdicktem Rande, 2,3 bis 2,7 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober bis Mai).

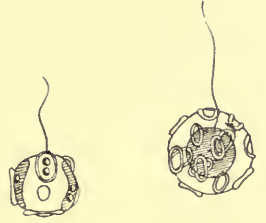


Fig. 109. Fig. 110.

Fig. 109. Pontosphaera Huxleyi Lohmann, junges Individuum mit Geifsel.

Fig. 110. Pontosphaera Huxleyi, (nach Lohmann.)

2. P. syracusana Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4, Fig. 10.

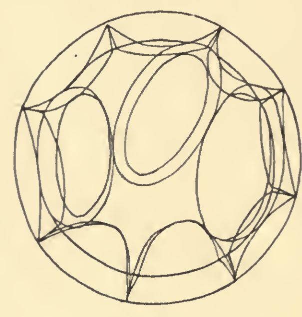


Fig. 111.
Pontosphaera syracusana Lohmann, leere Schale (Nach Lohmann).

Zelle kugelig, 15—30 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, einander berührend, elliptisch, napfartig, 10—15 μ lang und circa 3 μ hoch.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Dezember, Februar).

3. P. Haeckeli Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 131, Taf. 4, Fig. 14, 15a, 15b.

Zelle kugelig, 11—15,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, aber einander nicht berührend, elliptisch, napfförmig, 2,5—3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Februar und März).



Fig. 112. Fig. 112a. Fig. 112b.
Fig. 112. Pontosphaera Haeckeli Lohmann. a) Flächenansicht der Coccolithen. b) Seitenansicht (Nach Lohmann).

4. P. pellucida Lohmann.
Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4 Fig. 16—18, 20.

Zelle kugelig, 6,5 μ grofs, an einem Pole mit mehreren (7) soliden Stäbchen besetzt. Kalkplatten dicht gedrängt, einander berührend, elliptisch, flach, 2,5—3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März, April).

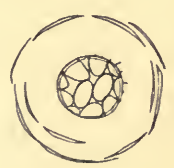


Fig 113.
Pontosphaera pellucida Lohmann. Individuum mit verdoppelter Schale (Nach Lohmann).

5. P. inermis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 4, Fig. 11—13.

Zelle kugelig, 6,5—7 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, aber einander nicht berührend, elliptisch, flach, 2 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März).



Fig. 114.
Pontosphaera inermis Lohmann.
Individuum mit doppelter Schale
(Nach Lohmann).

Gatt. **Scyphosphaera** Lohmann.

Einzelne Kalkplatten zu grofsen becherförmigen, ringförmig angeordneten Schwebapparaten ausgebildet.

1. Sc. Apsteini Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann pag. 132. Taf. 4, Fig. 16—30.

Zelle kugelig, ohne die becherförmigen Schwebapparate 12—23 μ, mit denselben 34,5—46 μ grofs. Kalkplatten oval, mit leicht verdicktem Rande, circa 8,5 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober, Februar), Südaequatorialstrom (zwischen Fernando Noronha und Pará).

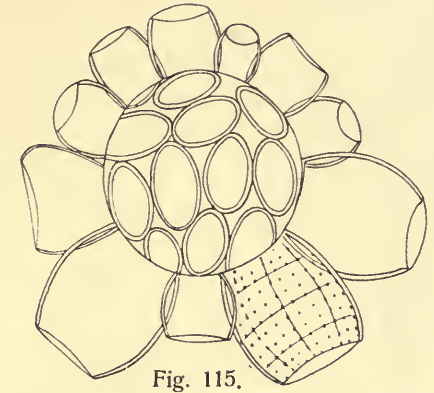


Fig. 115.
Scyphosphaera Apsteini Lohmann
(Nach Lohmann).

2. Fam. **Syracosphaeraceae.**

Geifselpol im aktiven Stadium frei von Kalkplatten und meist mit weiter Mündungsöffnung zum Austritt der Geifseln versehen.

Gatt. **Syracosphaera** Lohmann.

Kalkplatten scheibenförmig oder napfförmig mit nach aufsen gerichteter Öffnung. 2 Chromatophoren, 1—2 Geifseln.

S. spinosa Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 133, Taf. 5, Fig. 42, 42a.

Zelle kugelig, 8—9,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, circa 1 μ lang, mit kurzen Stachelfortsätzen versehen, welche am Geifselpole der Zelle am längsten sind. Mündung vorhanden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (April).

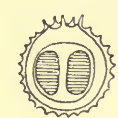


Fig. 116.
Syracosphaera spinosa
Lohmann (Nach Lohmann).

2. S. mediterranea Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 134, Taf. 4, Fig. 31, 31a, 32.

Zelle kugelig, 13—16 μ grofs, nur am Geifselpole mit kurzen Stäbchen besetzt. Mündung vorhanden. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, scheibenförmig, mit schwacher centraler Verdickung und leicht verdicktem Rande, circa 3 lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis März).

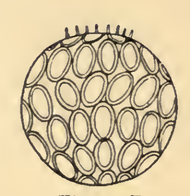


Fig. 117.
Syracosphaera mediterranea Lohmann (Nach Lohmann).

3. S. pulchra Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 4, Fig. 33, 36, 36a und b, 37.

Zelle kugelig bis birnförmig, 9—26 μ lang, am Geifselpole mit Stäbchen besetzt, ohne Mündung. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, mit vorstehendem Rande und centralem Buckel, circa 4,5 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis Mai).

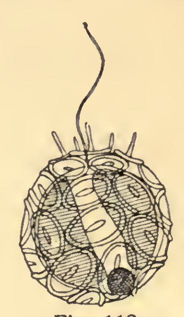


Fig. 118.
Syracosphaera pulchra Lohmann (Nach Lohmann).

4. S. tenuis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. Taf. 5, Fig. 38—41, 41a und b.

Zelle kugelig oder eiförmig, 11 μ lang, am Geifselpole mit weiter Mündung. Kalkplatten dicht gedrängt, elliptisch, schwer zu unterscheiden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (März und April).

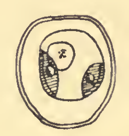






Fig. 119. Fig. 119a. Fig. 119b.

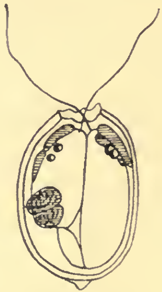
Fig. 119. Syracosphaera tenuis Lohmann. Individuum mit grofser Vacuole.
a) optischer Querschnitt der Makrotheka.
b) einzelner Coccolith der Makrotheka (Nach Lohmann).

5. S. dentata Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 4, Fig. 21—25.

Zelle kugelig oder leicht eiförmig, 5—7 μ lang, am Geifselpole mit ovaler Mündung, welcher von 7—11 stumpfdreieckigen Zähnen umgeben ist. Kalkplatten unregelmäfsig elliptisch, mit centralem Buckel und wulstigem Rande.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Januar bis Mai).



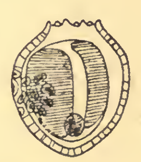


Fig. 120. Fig. 120a.

Fig. 120. Syrocosphaera dentata Lohmann. a) Individuum ohne Geifsel (Nach Lohmann).

6. S. robusta Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag, 135, Taf. 4, Fig. 34, 35.

Schale kugelig, am Geifselpole leicht kegelförmig vorgezogen, 11 μ grofs, mit Mündung. Kalkplatten schmal elliptisch, 2 bis 3 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Mai).

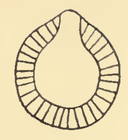


Fig. 121.



Fig. 122.

Fig. 121. Syracosphaera robusta Lohmann. Optischer Längsschnitt durch die Schale (Nach Lohmann).
Fig. 122. Aufsicht vom oralen Pole (Nach Lohmann).

Gatt. **Calyptrosphaera** Lohmann.

Kalkplatten napfförmig mit nach aufsen gerichtetem Boden. 2 Chromatophoren.

1. C. globosa Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 5, Fig. 53, 53a, 54.

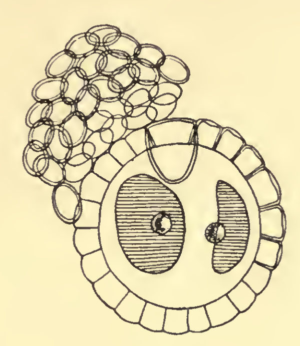


Fig. 123.
Calyptrosphaera globosa Lohmann.
Individuum mit einer Kappe abgeworfener Coccolithen (Nach Lohmann).

Zelle kugelig, 17—21,5 μ grofs. Kalkplatten dicht gedrängt, mit leicht vorgewölbtem Boden, 2—3 μ lang und 1,5—2,5 μ hoch.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (März und April).

2. C. oblonga Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., Taf. 5, Fig. 43—46.

Zelle ei- oder birnförmig, 17—28 μ lang. Kalkplatten dicht gedrängt, mit leicht vorgewölbtem Boden, 1,7—2 μ lang.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (November, Dezember, März, April).

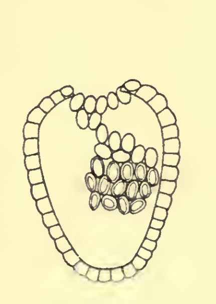


Fig. 124.

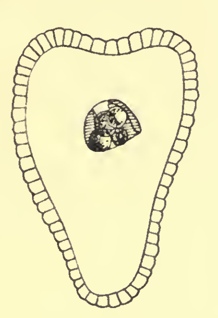


Fig. 125. Fig. 126.

Fig. 124. Calyptrosphaera oblonga Lohmann. Seitenansicht der Schale. Fig. 125. Makrotheka mit Zelle. Fig. 126. Ein Coccolith von der Seite und von der Fläche (Nach Lohmann).

II. Ord. **Coccolithophorineae.**

Kalkplatten stets durchbohrt.

1. Fam. **Coccolithophoraceae.**

Kalkplatten aus einer inneren und einer äufseren Scheibe bestehend, welche durch ein kurzes Röhrenstück verbunden sind.

Gatt. **Coccolithophora** Lohmann.

Zelle allseitig mit kurz manschettenknopfartigen Kalkplatten bedeckt.

1. C. leptopora (Murr. et Blackm.) Lohmann.

Litteratur: 1) Murray et Blackman: On the nature of the Coccospheres and Rhabdospheres (Trans. of the Roy. Soc. of London Ser. B. pag. 430—432, Taf. XV. Fig. 1—7.) 2) H. Lohmann l. c. pag. 137 Taf. 5, Fig. 52, 61—64.

Zelle kugelig, 14—26 μ grofs. Kalkplatten rund, 3—10 μ grofs; Durchbohrung rund.

Verbreitung: Atlantik, Mittelmeer (bei Syracus: Oktober bis Mai).

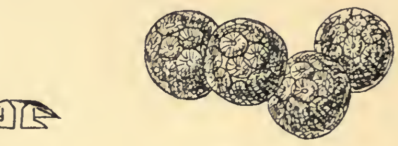


Fig. 127. Fig. 128.

Fig. 127. Coccolithophora leptopora (Murr. et Blackm.). Optischer Schnitt eines Coccolithen.

Fig. 128. Coccolithophora leptopora (Nach Murr. et Blackm.).

2. C. Wallichi Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 138, Taf. 5, Fig. 58, 58b, 59, 60.



Fig. 129. Fig. 129a.

Fig. 129. Coccolithophora Wallichi Lohmann.
a. Flächenansicht eines Coccolithen (Nach Lohmann).

Zelle kugelig oder oval, 19,5—27 μ lang. Kalkplatten schief elliptisch, 9—9,5 μ lang; Durchbohrung lang und schmal, im Querschnitte gewunden.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Oktober bis Mai).

3. C. pelagica (Wall.) Lohmann.

Synonym: Coccosphaera pelagica Wallich; C. Carterii Wallich; C. atlantica Ostenf.

Litteratur: 1) Murray and Blackman l. c. 2) C. Ostenfeld, Ueber Coccosphaera l. c. 3) H. Lohmann l. c. pag. 138—139, Taf. 5, Fig. 58a, 58c.

Zelle kugelig oder oval, 2,5—32 μ grofs. Kalkplatten oval, 1,3—25 μ lang; Durchbohrung oval, zuweilen durch eine Scheidewand geteilt (vergl. Figur 85, 87, 88 dieser Arbeit).

Verbreitung: Nord-Atlantik (Indischer Ozean).

Fig. 130. Coccolithophora pelagica (Wall.). Coccolith im optischen Längsschnitt (Nach Murr. et Blackm.).

Anmerkung: Besonders zu beachten bleibt eine von Frau Weber van Bosse als Coccosphaera Sibogae beschriebene Form aus dem Meere bei Ceram und Banda Ann. du Jardin de Buitenzorg 2. sér. vol. 11 pag. 137, 140 Taf. 17 Fig. 1—2).

2. Fam. **Rhabdosphaeraceae.**

Kalkplatten nur aus einer inneren basalen Scheibe und einem Röhrenstück bestehend.

Gatt. **Umbilicosphaera** Lohmann.

Kalkplatten mit kurzem, am äufseren Ende wulstig verdicktem Röhrenstück.

1. U. mirabilis Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c., pag. 139, Taf. 5, Fig. 66, 66a.

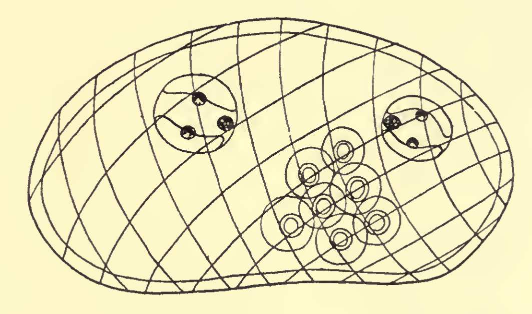


Fig. 131. Fig. 131 a.

Fig. 131. Umbilicosphaera mirabilis Lohmann. Makrotheka mit 2 Zellen. a) Coccolith im opt. Schnitt (Nach Lohmann).

Bisher nur ein bohnenförmiges Vermehrungsstadium mit 2 runden, 6,5—10 μ grofsen Tochterzellen bekannt. Kalkplatten dicht gedrängt, 4,5—5 μ grofs, in regelmäfsigen Reihen angeordnet.

Verbreitung: Mittelmeer: Bei Syracus (Februar).

Gatt. **Discosphaera** Haeckel.

Kalkplatten mit langem, am äufseren Ende trompetenförmig erweitertem Röhrenstücke.

1. D. tubifer (Murr. et Blackm.) Ostenf.

Synonym: Rhabdosphaera tubifer Murr. et Blackm., D. tubifer (Murr. et Blackm.) Lohmann.

Litteratur: 1) Murray and Blackman l. c., pag. 438, 439, Taf. 15, Fig. 8—10. 2) C. Ostenfeld l. c. (Zool. Anzeiger 1899, pag. 200). 3) H. Lohmann l. c., pag. 141, Taf. 5, Fig. 47, 48, 48a, 50.

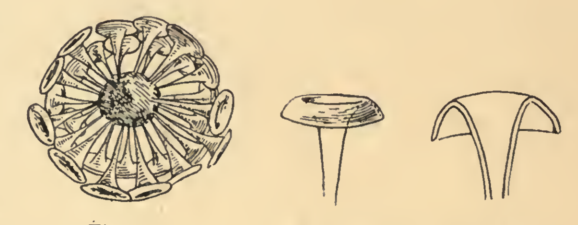


Fig. 132. Fig. 132a. Fig. 132b.

Fig. 132. Discosphaera tubifer (Murr. et Blackm.). a, b) Fortsätze der Coccolithen (Nach Murr. et Blackm.).

Zelle kugelig oder oval, ohne Fortsätze 4,3—7,5 μ, mit denfelben 11—20 μ grofs. Röhrenstück der Kalkplatten nach aufsen kelchförmig erweitert und umgeschlagen.

Verbreitung: Nord-Atlantik, Mittelmeer (bei Syracus: Oktober bis Mai).

Anmerkung: Bei D. Thomsoni Ostenf. sind die Röhrenstücke der Kalkplatten an den äufseren Enden becherförmig erweitert (Tropische und subtropische Meere).

Gatt. **Rhabdosphaera** Haeckel.

Kalkplatten mit langem, stab- oder keulenförmigem Röhrenstück.

1. Rh. claviger Murr. et Blackm.

Synonym: Rh. Murrayi Ostenf.

Litteratur: 1) C. Ostenfeld l. c. (Zool. Anzeiger 1899 pag. 436, 1900 pag. 200.) 2) Murray and Blackman l. c. pag, 438, 439, Taf. 15, Fig. 13—15. 3) H. Lohmann l. c. pag. 142, Taf. 5, Fig. 51.

Zelle kugelig, ohne Fortsätze 6,5—13,5 μ, mit denselben 13—31 μ grofs. Röhrenstücke der Kalkplatten keulenförmig.



Fig. 133. Fig. 133a. Fig. 134.

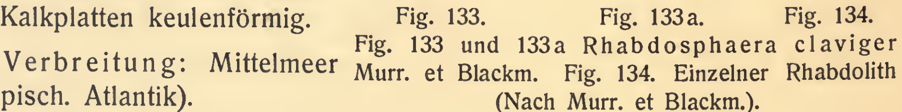


Fig. 133 und 133a Rhabdosphaera claviger Murr. et Blackm. Fig. 134. Einzelner Rhabdolith (Nach Murr. et Blackm.).

Verbreitung: Mittelmeer (Tropisch. Atlantik).

2. Rh. stylifer Lohmann.

Litteratur: H. Lohmann l. c. pag. 143, Taf. 5, Fig. 65.

Zelle kugelig, ohne Fortsätze 5—10 μ, mit denselben 16—19,5 μ grofs. Röhrenstücke der Kalkplatten stabförmig, dünn.

Verbreitung: Mittelmeer: Vor Syracus (Oktober bis Mai).

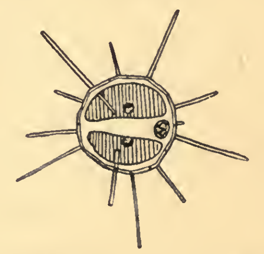


Fig. 135. Rhabdosphaera stylifer Lohmann (Nach Lohmann).

XXII. Anhang

zu

Abteilung XVIII—XXI. Pflanzen des Nordischen Planktons

von Prof. Dr. C. Apstein-Kiel.

Durch die Untersuchungen von Lohmann (Wissensch. Meeresuntersuchungen Abt. Kiel. Band 10. 1908) sind eine Reihe von pflanzlichen Organismen bekannt geworden, die hier zur Ergänzung des jetzt vollständig vorliegenden botanischen Teiles des Nordischen Planktons hinzugefügt werden mögen.

XIX. Diatomeen.

Thalassiosira nana Lohmann. Fig. 1.

Lohmann pag. 242, Taf. 17 Fig. 2 a, b.

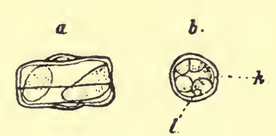


Fig. 1. Thalassiosira nana.
a: von der Gürtelbandseite, *b*: von der Schalenseite. *l*: Loch in der Schale. *k*: mattglänzender Körper. Nach Lohmann.

Fig. 2. Thalassiosira saturni.
a: von der Gürtelbandseite, *b*: von der Schalenseite. *sk*: stark lichtbrechender, *k*: mattglänzender Körper. *Chr*: Chromatophoren. *gr*: Grenze zwischen Randpartie und zentralem Teil der Schale. Nach Lohmann.

5—6 μ Schalendurchmesser, Schale in der Mitte vorgewölbt, 4 rundliche Chromatophoren, Randdörnchen fehlen, Schalenstruktur nicht erkennbar. Schale mit Loch (Fig. 1, l) nahe am Schalenrande,

durch das vermutlich der die Individuen verbindende Gallertfaden hindurchtritt. Zellen meist einzeln, hin und wieder durch einen langen Faden verbunden.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Im ganzen Jahre, Maximum im Frühjahr, wahrscheinlich auch ein kleineres im Herbst.

Thalassiosira saturni Lohmann. Fig. 2.

Lohmann pag. 243. Taf. 17 Fig. 3 a, b.

10 μ Durchmesser. Schale noch stärker gewölbt als bei voriger Art. Gürtelbandseite niedriger, 4 biskuitförmige Chromatophoren.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: wie bei Th. nana.

XXI. A. Meringosphaeren (mit Schwebborsten ausgerüstete Einzelzellen mit grünen Chromatophoren).

(Lohmann, Wiss. Meeresunters. Kiel Bd. 7. pag. 68.)

Meringosphaera mediterranea Lohmann. Fig. 3.

Eine Figur dieser Art findet sich bei Hensen Taf. 5 Fig. 55 in 5. Bericht der Kommission z. wiss. Unters. d. deutschen Meere für 1882—1886. Berlin 1887.

Lohmann Wiss. Meeresunters. Kiel Bd. 7, pag. 68. Taf. 1 Fig. 17—19.

Lohmann Wiss. Meeresunters. Kiel Bd. 10, pag. 256.

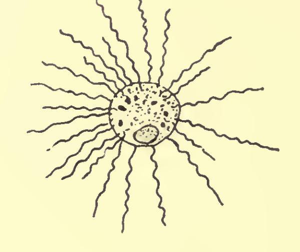


Fig. 3
Meringosphaera mediterranea.
Nach Hensen.

6,5—30 μ Durchmesser. Schwebborsten 7—9, selten bis 23, gewunden und starr. 4 schalenförmige, wandständige Chromatophoren.

Fundort: Kieler Föhrde, Syrakus.

Fundzeit: Herbst und Frühjahr (Kiel), Oktober bis März (Syrakus).

Meringosphaera radians Lohmann. Fig. 4.

Lohmann pag. 256. Taf. 17 Fig. 36.

Zelle 6 μ Durchmesser mit feinen, geraden und glatten 10 μ langen Borsten. Zwischen je 2 Borsten liegt peripher in der Zelle ein grüner

Chromatophor, der zentral keilförmig vorspringt. Die Zellen haben keine feste Membran und zerfließen deshalb sehr leicht.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: März bis August, namentlich April.

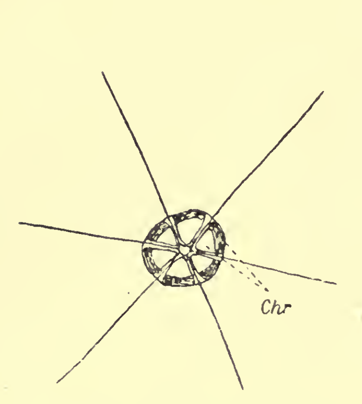


Fig. 4. M. radians.
Chr: Chromatophoren.
Nach Lohmann.

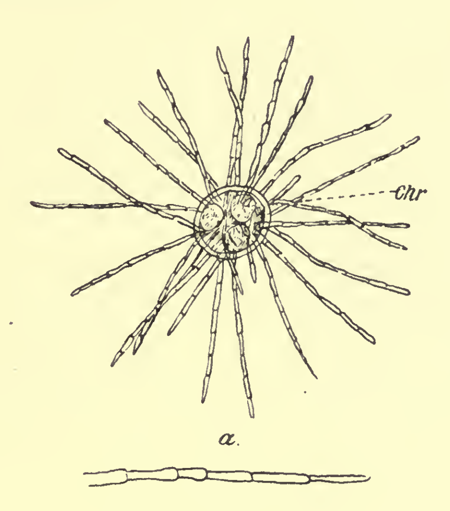


Fig. 5. M. serrata.
Chr: Chromatophoren. *a*: einzelne Borste.
Nach Lohmann.

Meringosphaera serrata Lohmann. Fig. 5.

Lohmann pag. 257. Taf. 17 Fig. 35, 35 a.

Zelle 9 μ Durchmesser, Membran dick, schalenartig, mit zahlreichen fadenförmigen, steifen Borsten, die sägezähnig, nicht gerade, sondern unregelmäßig wellig gebogen sind. Die Länge der Borsten beträgt 12 μ. Mehrere (mindestens 3) große, plattenförmige, grüne Chromatophoren.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: 27. November 1905. Nur 1 Exemplar gefunden.

Meringosphaera sp.

Lohmann pag. 257.

Zelle 6 μ Durchmesser mit 4 kurzen, spitz auslaufenden geraden Borsten, tief grün gefärbt.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: 7. Mai 1905. Nur einmal gefunden in 1 Exemplar.

B. Flagellaten.

a. mit grünen Chromatophoren.

Eutreptia sp.

Lohmann pag. 257.

Geißeln kaum halb so lang wie die Zelle. Etwa 8 große plattenförmige Chromatophoren liegen in dem mittleren Zellabschnitt, hinter dem abgestumpften Vorderende liegt ein roter Pigmentfleck. Länge 14–33 μ.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Hauptsächlich Ende März und Ende Juli, im übrigen seltener. Eventuell handelt es sich um 2 Arten.

Carteria sp. Lohmann. Fig. 6.

Lohmann pag. 258. Taf. 17 Fig. 5.

Länge 4—15 μ, mit 2 großen, grasgrünen, plattenförmigen Chromatophoren. Vorderfläche abgestutzt, die 4 Geißeln im Zentrum derselben entspringend.

Fig. 6. Carteria sp. Nach Lohmann.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Ganzes Jahr, ein Maximum nicht erkennbar, da die Zellen leicht zerplatzen und Zählungen ungenau werden.

b. mit gelbbraunen Chromatophoren.

Chrysomonadinen.

Nackte, freischwimmende Formen, kuglig, von 2—9 μ Durchmesser, mit 2 großen symmetrisch gelagerten, plattenförmigen, goldgelben Chromatophoren und 2 gleichlangen Geißeln von mehrfacher Körperlänge. Andere Arten hatten nur 1 Chromatophor, wieder andere nur körperlange Geißeln.

Schalentragende Chrysomonadine Lohmann. Fig. 7.

Lohmann p. 285. Taf. 17 Fig. 34 a, b.

Kuglige Zellen von 21 μ Durchmesser, Schale dicht mit kurzen Stäbchen besetzt. 4 scheibenförmige, paarweis gelagerte, goldgelbe Chromatophoren. Eine Geißel.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Herbst, Winter, aber auch Juli.

c. mit roten Chromatophoren.

Rhodomonas pelagica Lohmann. Fig. 8.

Lohmann pag. 286. Taf. 17 Fig. 29—33.

Gestalt, Insertion der Geißeln, Form des Chromatophors wie bei Rh. baltica Karsten (Siehe XXI, pag. 6, bei Lemmermann). Chromatophoren braunrot, an den Rändern bald glatt und leicht geschwungen, bald tief lappig eingeschnitten und stets auf der gewölbten Fläche vorn und hinten tief ausgeschnitten. Die Ausschnitte wechseln in der Größe, sie können so tief werden, daß der Chromatophor in 2 Teile geteilt ist. Körper komprimiert, vorn schräg abgeschnitten. An der einen Längskante des Körpers 1—4 Reihen kleiner perlförmiger Vakuolen. Schlund fehlt. 4—18 μ lang, meist 13—15 μ. Geißel meist etwas kürzer als der Körper, seltener körperlang oder viel kürzer als der Körper. Beide Geißeln stets gleichlang.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Ganzes Jahr, auch im Winter häufig.

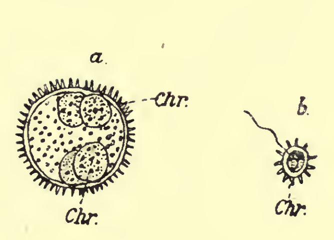


Fig. 7.
Chrysomonadine.
Chr: Chromatophoren.
Nach Lohmann.

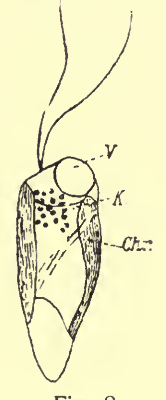


Fig. 8.
Rhodomonas pelagica.
V: Vacuole. *K*: Körnchenreihen.
Chr: Chromatophor.
Nach Lohmann.

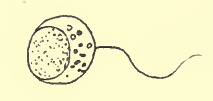


Fig. 9.
Erythromonas haltericola Lohmann.
Nach Lohmann.

Erythromonas haltericola Lohmann. Fig. 9.

Lohmann pag. 288. Taf. 17 Fig. 40, 41.

Diese Art ist wahrscheinlich mit der in Halteria rubra lebenden Alge identisch.

Gestalt ist kuglig, Durchmesser 4 μ, ein scheibenförmiger Chromatophor und eine Geißel.

Fundort: Kieler Föhrde.

Fundzeit: Im ganzen Jahre, namentlich September, Oktober.



